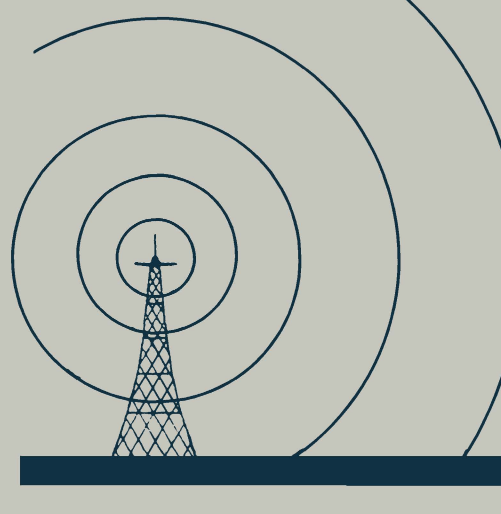
МАССОВАЯ РАДИО-БИБЛИОТЕКА

В. В. ЕНЮТИН

ШЕСТНАДЦАТЬ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИХ СХЕМ





ГОСЭНЕРГОИЗДАТ

ДАННЫЕ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Тип трансформатора	Сечение сердечника, $см^2$	Сетевая обмотка			Повышающая обмотка		
		Число витков	Марка и диаметр провода, *мм*	Напряжение сети, *в*	Напряжение (действующее)	Число витков	Провод
Маломощный для выпрямителя .	4	1 680×2	ПЭ 0,3	120—220	150×2	2 100×2	ПЭ 0,1
СИ-235	6,5	760×2+116	ПЭ 0,35 ПЭ 0,44	110—127	320	2 280	ПЭ 0,21
ТС-14	7,5	810+90	ПЭ 0,46	110—120	265×2	1 960×2	ПЭ 0,15
ЭКЛ-4 (старый) .	7,5	760×2+80+75	ПЭ 0,41 ПЭ 0,55	100—110—120—220	430×2	3 250×2	ПЭ 0,17
Завода „Мосрадио"	11	530×2+82	ПЭ 0,35 ПЭ 0,45	110—127—220	300×2	1 600×2	ПЭ 0,15
6Н-1 (новый) . .	11,5	(400+60)×2	ПЭ 0,33	110—127—220	290×2	1 170×2	ПЭ 0,16
Электросигнал-2 .	11,2	(400+60)×2	ПЭ 0,33	110—127—220	250×2	865×2	ПЭ 0,18
СВД-9 (новый) . .	21	240×2+37	ПЭ 0,44 ПЭ 0,57	110—127—220	320×2	735×2	ПЭ 0,25
Приемника „Рига" (Т-689) . . .	16	341+53+289	ПЭ 0,6 ПЭ 0,45	110—127—220	340×2	1 050×2	ПЭ 0,2
Приемника „Ленинград" . . .		(202+31)×2	ПЭ 0,44	110—127—220	315 290	630×2 600×2	ПЭ 0,15 ПЭ 0,12

(См. продолжение на стр. 3 обложки).

МАССОВАЯ РАДИО БИБЛИОТЕКА
ПОД ОБЩЕЙ РЕДАКЦИЕЙ АКАДЕМИКА А. И. БЕРГА

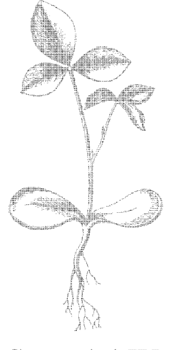
Выпуск 44

В. В. ЕНЮТИН

ШЕСТНАДЦАТЬ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИХ СХЕМ

(С ПИТАНИЕМ ОТ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ)

**Рекомендовано
Управлением технической подготовки
Центрального комитета добровольного
общества содействия армии
в качестве пособия
для радиоклубов и радиокружков**





ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1949 ЛЕНИНГРАД

В брошюре даются схемы с описаниями ряда ламповых радиоприемников, начиная от простого однолампового и кончая всеволновой радиолой. Кроме того, приводятся схемы и описания отдельных усилителей низкой частоты различной мощности и двух выпрямителей. Описания содержат подробные данные деталей схем, обмоточные данные катушек и трансформаторов.

В конце брошюры автор кратко излагает порядок налаживания радиоприемников.

Редактор *Р. М. Малинин* Техн. редактор *Г. Б. Фомилиант*

Сдано в пр-во 8/VI 1949 г. Подп. к печати 26/X 1949 г.
Объем 5 п. л. +одна вкл. 5 уч.-авт. л. 40 000 тип. зн. в 1 п. л.
А-13142 Бумага 84×108 1/32 Тираж 50 000 Заказ 2206

Типография Госэнергоиздата. Москва, Шлюзовая наб., 10.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Радиофикация села приобретает сейчас исключительно большое политическое и государственное значение. Советское радио помогает успешному решению хозяйственно политических задач колхозного села, новому подъему культуры сельского населения. Широкий размах электрификации колхозов создает исключительно благоприятные условия для успешного развития сельской радиофикации. По почину московских большевиков ширится движение за сплошную радиофикацию колхозов.

Особое внимание уделяется сейчас развитию эфирной радиофикации. Продвижение радиоприемников на село, организация бесперебойной работы эфирной радиосети — важная задача сегодняшнего дня.

Огромную роль в разрешении этой задачи играют радиолюбители. Патриотическое движение за радиофикацию колхозного села, развивающееся среди тысяч радиолюбителей по инициативе передовых радиокружков и радиоклубов Досарма, свидетельствует о том, какой большой силой становится радиолюбительство на фронте радиофикации.

Для того, чтобы ширилась конструкторская работа в школьных радиокружках и среди отдельных радиолюбителей, желающих строить радиоприемники, нужны прежде всего описания популярных радиолюбительских конструкций. Но их не так легко найти. Они печатались в журналах, издавались отдельными брошюрами, но до сих пор мы не имеем еще сборника, в котором бы радиолюбитель нашел подборку из ряда описаний самодельных радиоприемников.

В настоящей книге собраны практические схемы и описания конструкций любительских приемников и усилителей. Они помещены в последовательном порядке от самых простых одноламповых приемников до любительской радиолы и двадцативаттного усилителя. Вторая часть книги посвящена практическим советам по монтажу и налаживанию приемников.

Автор ставит перед собой задачу дать сборник, который бы помог начинающим радиолюбителям — конструкторам не только выбрать нужную им схему, а и правильно ее смонтировать и наладить. И если эта книжка поможет радиолюбителям строить новые приемники для села, мы можем считать свою задачу выполненной.

Все ваши замечания и пожелания просим направлять: Москва, Шлюзовая набережная, д. 10, Госэнергоиздат.

В. Енютин

I. КАКОЙ ПРИЕМНИК СТРОИТЬ

Все приемники можно разделить на две основные группы: на приемники детекторные и ламповые. Последние в свою очередь разделяются на приемники с питанием от батарей или аккумуляторов и с питанием от электросетей. Кроме того, ламповые приемники можно разделить на приемники прямого усиления и супергетеродинные приемники.

Самым простейшим приемником является детекторный. Он очень дешев, постройка и пользование им доступны начинающему радиолюбителю. Существенным его достоинством является то, что он не требует источников энергии для питания.

Детекторный приемник с наружной антенной дает уверенный прием на телефонные наушники радиовещательных станций на расстоянии от 300 до 500 *км*.

Благодаря этим качествам детекторные приемники получили широкое распространение.

Для приема радиопередач на громкоговоритель к детекторному приемнику может быть добавлен усилитель низкой частоты с электронными лампами.

Простейшим из ламповых приемников является приемник прямого усиления, содержащий только один детекторный каскад. Обычно в нем применяется обратная связь.

Одноламповый приемник без обратной связи или с постоянной небольшой связью дает прием на головные телефоны большего числа станций, чем детекторный приемник. Для получения громкоговорящего приема к нему нужно добавить один-два каскада усиления низкой частоты. Таким образом, получается простейший двухламповый или трехламповый приемник, могущий удовлетворить начинающего радиолюбителя.

Приемники с регулируемой обратной связью являются излучающими приемниками. Это значит, что приемник, доведенный до генерации, начинает сам излучать колебания высокой частоты. Генерирующий приемник искажает передачу, сопро-

вождая ее неприятным свистом, и создает такие же помехи соседним приемникам. Наиболее чистый и громкий прием получается при работе приемника вблизи порога генерации.

Приемники с постоянной обратной связью обладают сравнительно малой чувствительностью и применяются, главным образом, для приема местных станций.

Для приема мощных дальных станций применяются приемники прямого усиления с одним (редко с двумя) каскадами усиления высокой частоты. Такие приемники имели большое распространение лет десять тому назад. К ним относились, например, фабричные приемники типа БИ-234, СИ-235, ЭЧС, ЭКЛ, Т-35 и Т-37. Из любительских конструкций такого типа наибольшую популярность имели приемники серии РФ-1—РФ-6.

Неопытным радиолюбителям, безусловно, следует начинать свою практику с постройки приемников прямого усиления, так как они проще и легче налаживаются.

Наиболее современными являются приемники супергетеродинного типа. В их числе имеются как сравнительно простые, так и очень сложные приемники. Основным отличием супергетеродинных приемников от приемников прямого усиления является то, что в них применяется преобразование частоты и основное усиление происходит в каскадах промежуточной частоты, имеющих фиксированную настройку.

Благодаря этому супергетеродины при одинаковом числе ламп с приемником прямого усиления имеют большую чувствительность и избирательность. Супергетеродины следует строить во всех случаях, когда надо вести уверенный и надежный прием дальних станций.

Из сказанного можно сделать следующие выводы: нельзя от простого малолампового приемника требовать, чтобы он обеспечил хороший устойчивый громкоговорящий прием большого числа дальних станций. Таким требованиям может удовлетворить только многоламповый сложный приемник. Чем бо̀льшие требования мы предъявляем к приемнику, тем сложнее будет его схема и конструкция, и тем труднее его будет построить и отрегулировать.

Необходимо также отметить, что хорошая работа приемника зависит не только от выбранной схемы, но и от правильного выбора деталей и качества его сборки.

Плохой монтаж, ненадежная конструкция, неправильное расположение деталей и плохое их качество, могут испортить работу самой лучшей схемы.

Радиоприемник является сложным устройством, поэтому он должен быть собран технически правильно, надежно и аккуратно. Следует также обратить внимание на устройство удобной шкалы и хорошее внешнее оформление.

Прежде чем приступать к постройке приемника, надо тщательно изучить его схему и постараться понять, как он должен работать и каково назначение отдельных его деталей.

Не следует браться за постройку сложного приемника, если Вы не делали еще простого. Сделав простой приемник, Вы легко его наладите и приобретете необходимый опыт для постройки более сложного аппарата.

Не увлекайтесь сложными схемами там, где поставленным требованиям может удовлетворить простая конструкция. Помните, что простой хорошо сделанный и отрегулированный приемник всегда будет работать лучше, чем приемник со сложной многообещающей схемой, но плохо сделанный и неотрегулированный.

II. ПРАКТИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ЛЮБИТЕЛЬСКИХ ПРИЕМНИКОВ И УСИЛИТЕЛЕЙ

1. ПРОСТОЙ ОДНОЛАМПОВЫЙ РЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ПРИЕМНИК [1]

Приемник предназначен для приема местных станций на телефонные наушники или электромагнитный громкоговоритель типа Рекорд в диапазонах 200—500 *м* и 700—1 900 *м*. Прием следует вести на наружную антенну высотой около 8—10 *м* и длиной около 15 *м*.

Питание приемника осуществляется от сети переменного тока 120 *в*; потребляемая им мощность не превышает 15 *вт*.

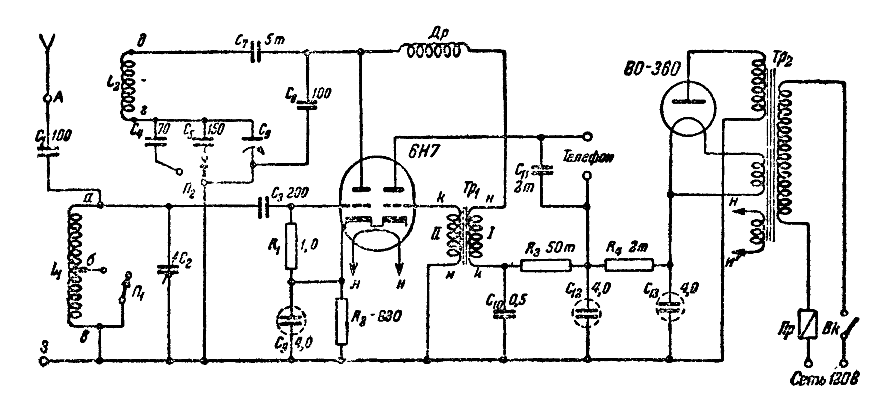
Схема приемника. Приемник имеет один настраивающийся контур, состоящий из двухсекционной катушки L_1 и переменного конденсатора C_2. При приеме длинноволновых станций используется вся катушка, а при приеме средневолновых — часть ее замыкается накоротко контактами переключателя диапазонов $П_1$ (фиг. 1).

Связь с антенной осуществляется с помощью конденсатора емкостью от 50 до 100 *мкмкф*. Чем меньше его емкость, тем лучше избирательность приемника.

---

[1] По журналу „Радиофронт“, 1939 г., № 10.

В приемнике имеется всего одна приемно-усилительная лампа 6Н7. Половина ее является сеточным детектором с постоянной обратной связью. Конденсатор C_3 и сопротивление R_1 образуют гридлик. Катушка обратной связи L_2 так же, как и L_1, состоит из двух секций, соединенных между собой последовательно.



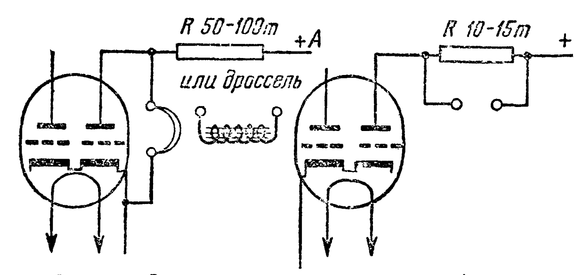
Фиг. 1. Схема регенеративного приемника на лампе 6Н7.

Величина обратной связи подбирается отдельно для каждого диапазона с помощью постоянных конденсаторов C_4 и C_5 с таким расчетом, чтобы приемник находился близко к порогу возникновения генерации, но генерация все же не могла бы возникать ни в одной точке каждого диапазона.

Для облегчения подбора величины обратной связи между анодом левого триода и землей включен постоянный конденсатор C_8 небольшой емкости, а параллельно постоянным конденсаторам C_4 и C_5 включается полупеременный конденсатор C_6 (последний не является обязательным). Переключение конденсаторов C_4 и C_5 производится переключателем $П_2$, объединенным конструктивно с переключателем $П_1$.

Второй триод лампы работает как усилитель низкой частоты. Связь детекторного каскада с усилителем осуществляется через междуламповый трансформатор $Тр_1$, первичная обмотка которого включена в анодную цепь первого триода, а вторичная обмотка — в цепь сетки второго триода. Отрицательное смещение на его сетке получается за счет падения напряжения на сопротивлении R_2, включенном в цепь катода лампы.

Телефонные наушники электромагнитного типа включаются в разрыв анодной цепи триода, усиливающего низкую ча-



Фиг. 2. Схема включения пьезотелефонов.

стоту. Для включения пьезотелефонов выходной каскад должен быть собран по одной из схем, приведенных на фиг. 2. Пьезогромкоговоритель, имеющий выходной трансформатор, может быть включен, так же как и электромагнитный громкоговоритель.

Фиг. 3. Катушка приемника на лампе 6Н7.

Выпрямитель приемника собран по однополупериодной схеме с кенотроном В-360. Фильтром выпрямителя служат сопротивление R_4 и конденсаторы C_{12}, C_{13}.

Детали. Переменный конденсатор может быть применен любого типа с емкостью 400—500 *мкмкф*.

Катушка приемника цилиндрическая, однослойная; данные всех обмоток приведены на фиг. 3. Включение концов катушки в схему производится в соответствии с буквенным обозначением их на фиг. 1 и 3.

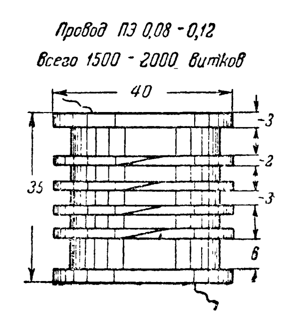
Намотка дросселя высокой частоты производится «внавал» между щечками каркаса, показанного на фиг. 4. Материалом для каркаса может служить сухое пропарафинированное дерево, эбонит или пластмасса.

Дроссель высокой частоты можно также сделать в виде катушки многослойной намотки типа Универсаль, составлен-

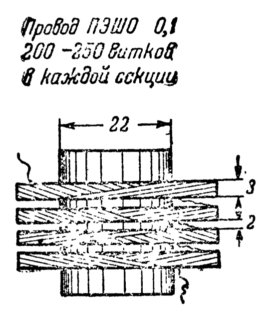
ной из двух или нескольких секций, соединенных последовательно (фиг. 5).

Трансформатор низкой частоты $Тр_1$ с отношением витков 1 : 2—1 : 4.

Ось переключателя диапазонов (фиг. 6) изготовляется из латунного или железного прутка диаметром 5—6 *мм* и длиной 120 *мм*. С помощью пайки на оси укрепляются три ножа и барабанчик выключателя сети *Вк*. Последний вытачивается



Фиг. 4. Конструкция дросселя высокой частоты с кучевой намоткой.



Фиг. 5. Конструкция дросселя высокой частоты из катушек „Универсаль".

из дерева или эбонита; диаметр его 25 *мм*, толщина 15 *мм*. На поверхности барабанчика делаются два углубления. На четверти окружности барабанчик обтягивается тонкой латунной или жестяной полоской, которая вдавливается в углубления на барабанчике и закрепляется небольшими гвоздиками или шурупами. Один из шурупов должен выдаваться над поверхностью барабана; он служит стопором, упирающимся в дно шасси при выключении сети. В углубления, служащие для фиксирования положения переключателя, входят две контактные пружинки, которые при включении сети замыкаются между собой латунной полоской барабанчика. Ось переключателя заземляется.

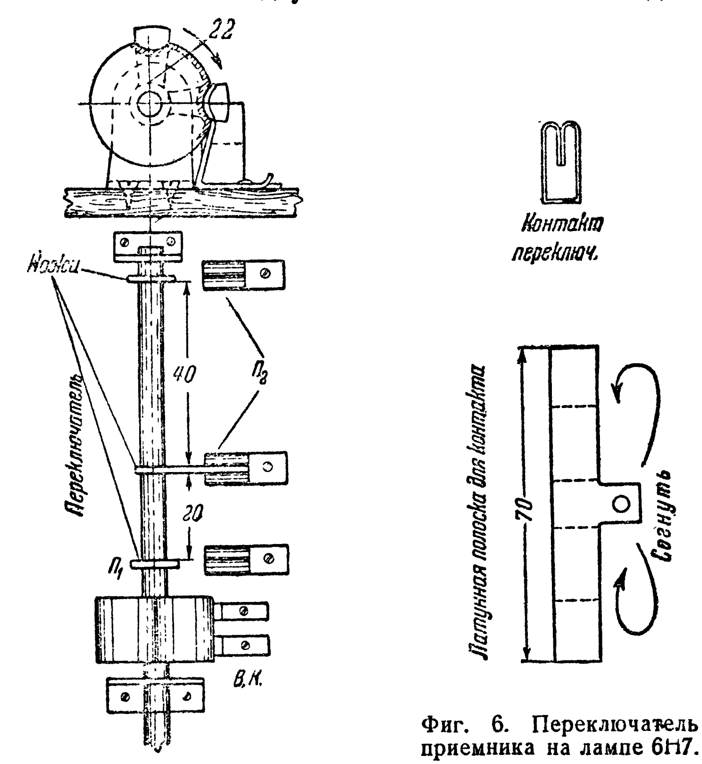
Данные для самостоятельного изготовления силового трансформатора следует взять из таблицы на обложке.

Монтируется приемник на деревянной угловой панели.

Если все соединения сделаны правильно и детали исправны, то приемник сразу будет работать. Конденсаторы C_4 и C_5 нужно подобрать так, чтобы громкость приема была наиболь-

шей, но генерация не наступала ни в одной точке диапазона. Если громкость работы приемника при увеличении емкости этих конденсаторов не будет увеличиваться, надо изменить включение концов катушки L_2.

На фиг. 7 представлен вариант схемы вышеописанного приемника. Здесь каскад усиления низкой частоты сделан по



Фиг. 6. Переключатель приемника на лампе 6Н7.

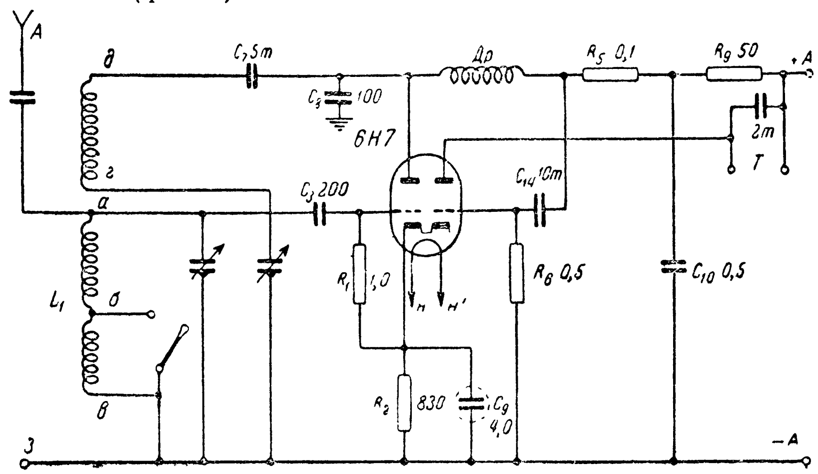
реостатной схеме, а регулирование обратной связи производится плавно с помощью конденсатора переменной емкости с твердым диэлектриком. Для простоты выпрямитель на схеме не показан. Он может быть выполнен по схеме фиг. 1.

2. ДВУХЛАМПОВЫЙ РЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ПРИЕМНИК С ДИНАМИКОМ

Этот приемник имеет то же назначение, что и вышеописанный, но работает с динамиком и, кроме того, может

быть использован в качестве усилителя для проигрывания граммофонных пластинок с помощью адаптера.

Сеточный детектор этого приемника работает на лампе 6Ж7 (или 6Ж7Б), а каскад усиления низкой частоты на лампе 6Ф6С (фиг. 8).



Фиг. 7. Вариант схемы приемника на лампе 6Н7 с междукаскадной связью на сопротивлениях.

Настраивающийся контур состоит из катушки L_1 и конденсатора переменной емкости C_2. Обратная связь осуществляется с помощью катушки L_2 и конденсатора C_3. Регулировка усиления осуществляется переменным сопротивлением R_5. В анодную цепь лампы 6Ф6С через выходной трансформатор $Тр_1$ включен динамик с постоянным магнитом 1ГДМ-1,5. При желании иметь в усилителе регулятор тона его можно включить, как указано на схеме пунктиром.

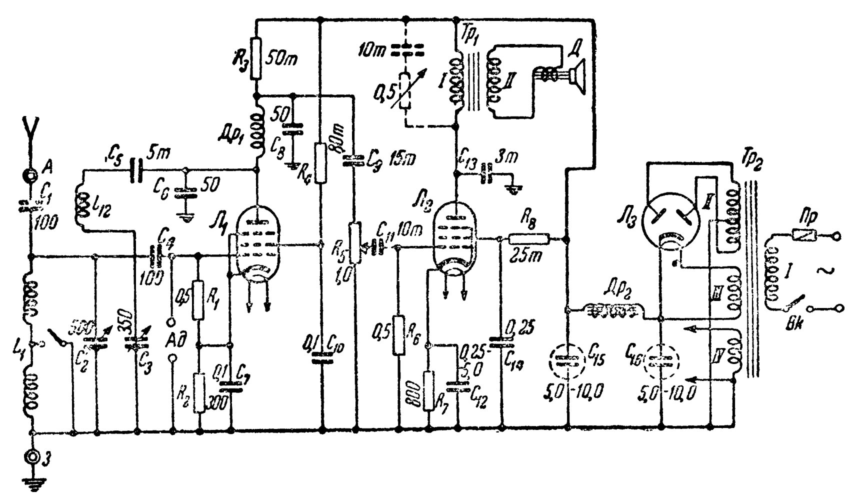
Для включения адаптера служат гнезда *АД*. Необходимое при этом отрицательное смещение на управляющую сетку получается за счет падения напряжения на сопротивлении R_2.

При использовании пьезоадаптера его обязательно надо шунтировать сопротивлением в 0,25—0,5 *мгом*. Оно улучшит частотную характеристику адаптера и создаст путь для подачи смещения на сетку лампы 6Ж7.

Выпрямитель приемника двухполупериодный, работает с лампой 5Ц4С. Контурную катушку можно сделать по данным, приведенным на фиг. 3 или на фиг. 10,*б*.

Конденсатор настройки любого типа (может иметь твердый диэлектрик). Устройство дросселя высокой частоты $Др_1$ показано на фиг. 4 и 5.

Трансформатор и дроссель к выпрямителю можно выбрать из таблиц, приведенных на обложке и в конце книги, учитывая, что мощность, потребляемая приемником из сети, не пре-



Фиг. 8. Схема двухлампового регенеративного приемника с динамиком.

вышает 30—35 *вт*. Монтаж приемника производится на коробчатом шасси. Громкоговоритель может быть помещен в общем ящике с приемником.

3. ТРЕХЛАМПОВЫЙ РЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ПРИЕМНИК С ДИНАМИКОМ[1]

Описываемый двухконтурный приемник прямого усиления с обратной связью рассчитан на прием радиовещательных станций в диапазоне от 250 до 600 *м* и от 700 до 2 000 *м*. Для проигрывания граммофонных пластинок предусмотрены гнезда для включения адаптера. Питание приемника производится от сети переменного тока в 110, 127 и 220 *в*.

Приемник имеет небольшое количество деталей, прост в управлении и доступен для изготовления начинающему радио-

---

[1] По журналу „Радиофронт", 1939 г., № 19—20.

любителю. Такой приемник обеспечивает хороший прием местных и значительного количества дальних станций.

Схема. В каскаде усиления высокой частоты работает высокочастотный пентод с переменной крутизной 6К9М или 6К7 ($Л_1$) (фиг. 9). Регулятор громкости R_1 включен таким образом, что он одновременно шунтирует входной настраивающийся контур и регулирует напряжение смещения на управляющей сетке лампы $Л_1$, изменяя ее усиление.

Настраивающиеся контуры приемника состоят из блока сдвоенных переменных конденсаторов и катушек $Л_1$-$Л_4$. Каждая катушка работает самостоятельно в соответствующем диапазоне. Параллельно катушкам включены полупеременные конденсаторы. Применение магнетитовых сердечников и подстроечных конденсаторов позволяет легко и точно настроить контуры в резонанс.

Детекторный каскад с обратной связью работает на лампе 6Ж7 ($Л_2$). Катушка обратной связи L_5 связывается индуктивно с катушками контура L_3 и L_4. Регулировка обратной связи производится с помощью переменного конденсатора C_{13} с твердым диэлектриком.

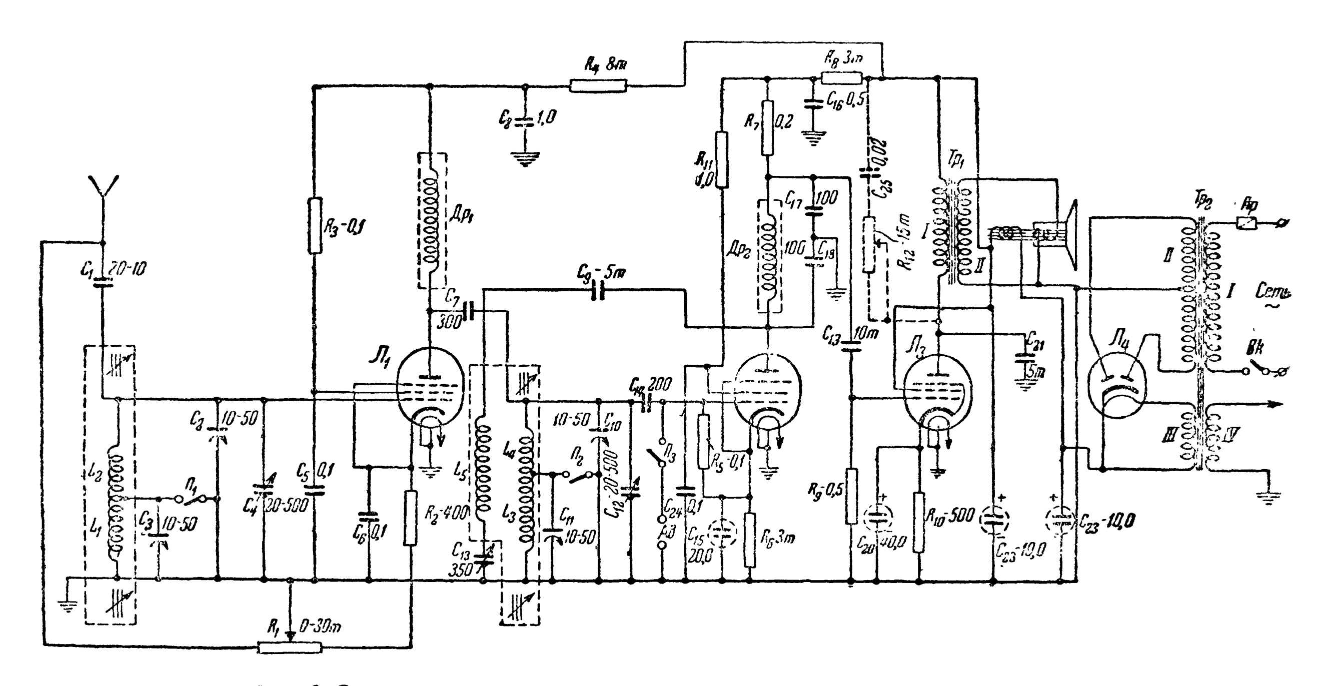
При проигрывании граммофонных пластинок адаптер, вставленный в гнезда *АД*, с помощью переключателя $П_3$ присоединяется к управляющей сетке детекторной лампы. Работая от адаптера в качестве усилителя низкой частоты, лампа получает необходимое смещение на управляющую сетку за счет падения напряжения на сопротивлении R_6. Об использовании пьезоадаптера см. указание на стр. 11. Регулировка громкости при работе от адаптера должна осуществляться с помощью отдельного регулятора, включенного до приемника (переменного сопротивления 0,25—0,5 *мгом*).

Выходной каскад приемника работает на пентоде 6Ф6С. Динамический громкоговоритель мощностью 1,5—3 *вт* включен в анодную цепь лампы через выходной трансформатор. Цепь, состоящая из конденсатора C_{25} и сопротивления R_{12}, служит для регулирования тона.

Выпрямитель приемника собран по двухполупериодной схеме с кенотроном 5Ц4С и должен давать на выходе 270 *в*. В качестве дросселя фильтра используется обмотка подмагничивания динамика.

Детали. Контурные катушки можно изготовить, руководствуясь фиг. 10 и табл. 2.

Катушки наматываются на цилиндрических каркасах из хорошего изоляционного материала (трубках из пластмассы,



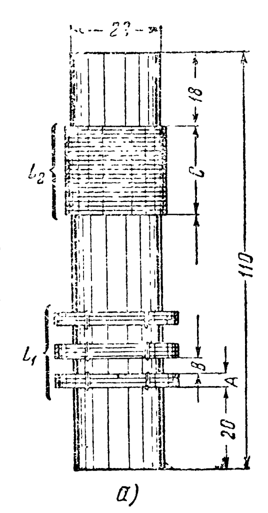
Фиг. 9. Схема трехлампового регенеративного приемника с динамиком.

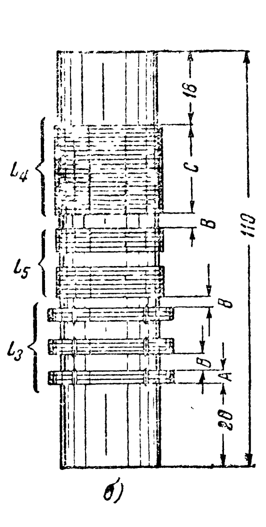
При использовании катушек, показанных на фиг. 10, следует изменить устройство переключателя так, чтобы при работе на длинноволновом диапазоне включались бы только катушки L_1 и L_3, а на коротковолновом диапазоне только L_2 и L_4.

Таблица 1

Режимы ламп

Наименование ламп	Напряжение накала, *в*	Напряжение на аноде, *в*	Напряжение на экранирующей сетке, *в*	Смещение на управляющей сетке, *в*
Усилитель высокой частоты ($Л_1$)	6,3	240	100	—3
Детектор ($Л_2$) . .	6,3	160	40	При работе с адаптера —2
Усилитель низкой частоты ($Л_3$) . .	6,3	240	270	—13
Кенотрон ($Л_4$) . .	5	—	—	—





Фиг. 10. Катушки трехлампового регенератора.

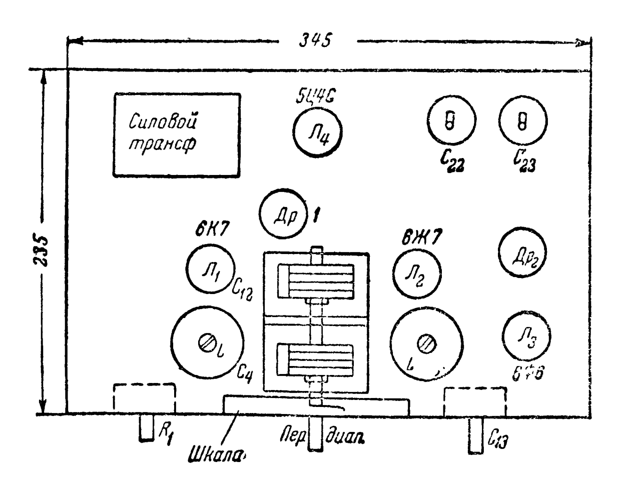
а) Катушки входного контура: L_1 длинные волны; L_2 средние волны. *б)* Катушки детекторного контура: L_3 длинные волны; L_4 средние волны; L_5 — обратная связь для обоих диапазонов. Для удобства настройки внутрь обоих катушек могут быть вставлены магнетитовые сердечники. Катушки следует экранировать.

бакелизированной бумаги и т. п.). Если нельзя достать готовых подходящих каркасов, то их можно сделать самому из плотной бумаги, склеенной в несколько слоев, или прессшпана. Внутренний диаметр катушек 20 *мм*, толщина стенок 1 *мм*. Дроссели высокой частоты изготовляются по фиг. 4 или 5. Если не удастся достать готовые, надо будет сделать также и

Таблица 2

Данные катушек для приемника прямого усиления

Наименование катушек	Провод (марка и диаметр), *мм*	Для катушек без экрана: Число витков	*A, мм*	*B, мм*	*C, мм*	Для катушек в экранах: Число витков	*A, мм*	*B, мм*	*C, мм*
L_1, L_3	ЛЭШО 10×0,07 (литцендрат) или ПЭШО 0,15	123×3	3,5	2	—	150×3	4	2	—
L_2, L_4	ПЭ 0,15	97	—	—	17,5	100	—	—	18
L_5	ПЭ 0,15	30+80	—	2	—	35+90	—	2	—



Фиг. 11. Расположение деталей на шасси трехлампового приемника.

переключатель диапазонов, полупеременные конденсаторы, конденсатор с твердым диэлектриком.

В случае отсутствия готовых силового и выходного трансформаторов их тоже можно сделать самостоятельно, по данным, приведенным в приложениях и на обложке.

Конструкция. Приемник монтируется на шасси, которое представляет собой деревянный ящик без дна. Верх шасси и передняя стенка могут быть сделаны из железа, цинка или алюминия толщиной 1,5—2 *мм*. Высота коробки шасси 70 *мм*.

При наличии достаточного количества материала лучше все шасси сделать металлическими.

Смонтированный на шасси приемник вставляется в ящик, к передней стенке которого крепится также и динамик с отражательной доской. Внешний вид приемника будет зависеть от выбранного ящика и его отделки. Расположение деталей на шасси показано на фиг. 11.

4. ТРЕХЛАМПОВЫЙ ПРИЕМНИК ПРЯМОГО УСИЛЕНИЯ С ОПТИЧЕСКИМ ИНДИКАТОРОМ НАСТРОЙКИ[1]

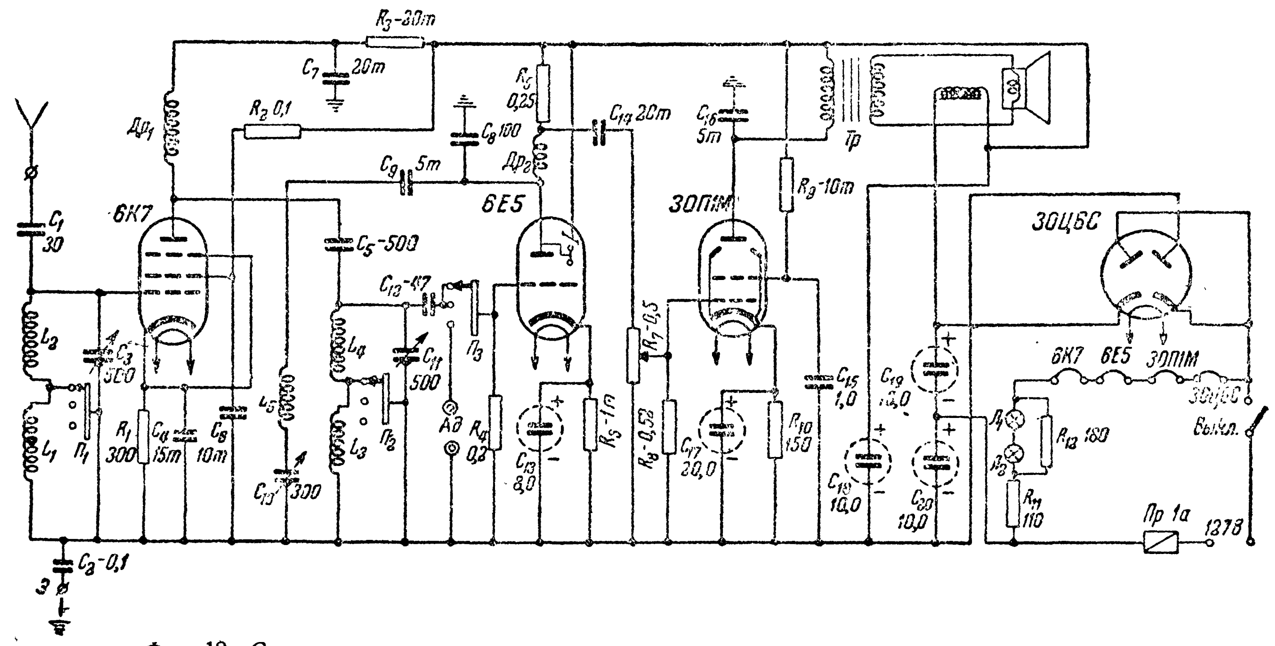
Описываемый приемник является двухконтурным приемником прямого усиления, предназначенным для приема радиовещательных станций в диапазоне средних и длинных волн. Питание приемника производится от сети переменного тока напряжением 120 *в*. В первом каскаде, усиливающем высокую частоту, работает лампа 6К7 или 6К9М (фиг. 12). В сеточном детекторе с обратной связью и оптическом индикаторе настройки применена лампа 6Е5. В низкочастотном каскаде работает лампа 30П1М. Выпрямитель бестрансформаторного типа работает с кенотроном 30Ц6С.

Приемник смонтирован с динамическим громкоговорителем в одном ящике.

Схема. Триодная часть лампы 6Е5 хорошо работает в качестве сеточного детектора с обратной связью. С целью получения более громкой работы приемника на ее управляющую сетку подается некоторое постоянное отрицательное смещение за счет падения напряжения в катодном сопротивлении R_6, блокированном конденсатором C_{13}. Низкочастотной анодной нагрузкой лампы 6Е5 является постоянное сопротивление R_5 в 0,25 *мгом*. Одновременно с выполнением функций детектора лампа 6Е5 работает и как индикатор настройки. Изменение величины затемненного сектора индикатора при настройке на станцию в приемнике такого типа получается мало заметным, так как напряжение сигнала на сетке индикатора имеет малую величину.

При налаживании приемника рекомендуется попробовать, как он будет работать при различных напряжениях смещения или совсем без него. С отрицательным смещением на сетке

[1] По журналу „Радио“, 1947 г., № 2.

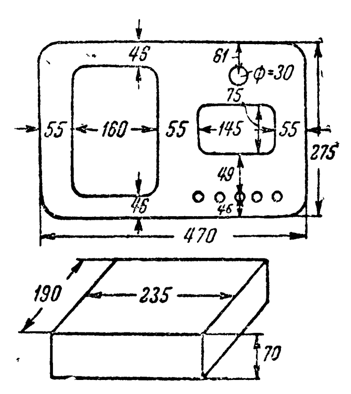


Фиг. 12. Схема трехлампового приемника с оптическим индикатором настройки.

при настройке на станцию темный сектор расширяется, тогда как без смещения темный сектор суживается.

Обратная связь и связь между детекторной и оконечной лампами осуществлены обычными способами. Регулятор громкости R_7 включен между детекторной и низкочастотной лампами. Он работает как при приеме станций, так и при проигрывании граммофонных пластинок при помощи адаптера. Для облегчения режима работы лампы 30П1М в цепь экранной сетки включено сопротивление R_9.

Нити накала радиоламп и лампочек освещения шкалы $Л_1$ и $Л_2$ соединены последовательно, как это показано в правой части фиг. 12, и питаются непосредственно от сети. Излишек напряжения в 55 *в*, получающийся при напряжении сети 127 *в*, гасится на двух лампочках освещения шкалы напряжением 3,5 *в* и на сопротивлении R_{11}. Так как лампы приемника потребляют ток накала 0,3 *а*, а лампочки освещения шкалы рассчитаны на силу тока 0,25 *а*, последние шунтированы сопротивлением R_{12} в 180 *ом*.



Фиг. 13. Ящик и шасси четырехлампового приемника.

Для повышения напряжения выпрямителя при напряжении сети в 120 *в* применена схема удвоения напряжения.

Принцип действия схемы удвоения заключается в том, что два постоянных конденсатора большой емкости C_{19} и C_{20}—по очереди заряжаются выпрямленным напряжением осветительной сети. Эти конденсаторы соединены последовательно, поэтому их напряжения складываются и с концов цепи, составленной из этих конденсаторов, снимается удвоенное напряжение. Это напряжение сглаживается фильтром, состоящим из обмотки подмагничивания динамика и конденсатора C_{18}.

При холостой работе выпрямителя на конденсаторе C_{18} получается напряжение, равное удвоенному амплитудному напряжению сети, т. е. около 360 *в*. При нагрузке выпрямителя оно падает до 250 *в*, что вполне достаточно для работы приемника.

Детали. Контуры настройки могут быть выполнены так же, как в описанном выше трехламповом приемнике. Переключа-

тель должен быть однoплатного типа на 3 положения. Его можно собрать из частей фабричных переключателей. Динамик — любого типа мощностью в 1,5—3 *вт*, например, от приемника Салют, Рекорд, Урал-47 и пр. Выходные трансформаторы, которыми комплектуются все эти динамики, подходят под данные лампы 30П1М.

Переменное сопротивление R_7 — с выключателем. Если оно будет без выключателя, то придется применить отдельный выключатель сети. Высокочастотные дроссели $Др_1$ и $Др_2$ изготовляются по данным фиг. 4 или 5.

Поглощающее сопротивление R_{11} наматывается реостатным проводом диаметром около 0,15 *мм* на каком-либо керамическом основании. Это сопротивление заметно нагревается, поэтому его нельзя наматывать на дереве или ином, способном воспламеняться материале. Для лучшего охлаждения это сопротивление выносится из-под шасси. При напряжении сети 220 *в* сопротивление R_{11} должно быть около 400 *ом;* выпрямитель при этом собирается по обычной однополупериодной схеме.

Примерные эскизы шасси и ящика показаны на фиг. 13.

5. ДВУХЛАМПОВЫЙ РЕФЛЕКСНЫЙ ПРИЕМНИК С СЕЛЕНОВЫМ ВЫПРЯМИТЕЛЕМ[1]

Приемник служит для громкоговорящего приема местных и мощных дальних станций в диапазоне средних и длинных волн. В нем применена рефлексная схема (фиг. 14). Схема питания приемника бестрансформаторная с селеновым однополупериодным выпрямителем.

Переключение диапазонов производится с помощью ручки настройки в начале или в конце диапазона.

Приемник имеет крупную шкалу и указатель, четко указывающий, какой диапазон приемника включен в данный момент. Простота обращения с этим приемником делает его весьма удобным для неопытного радиослушателя.

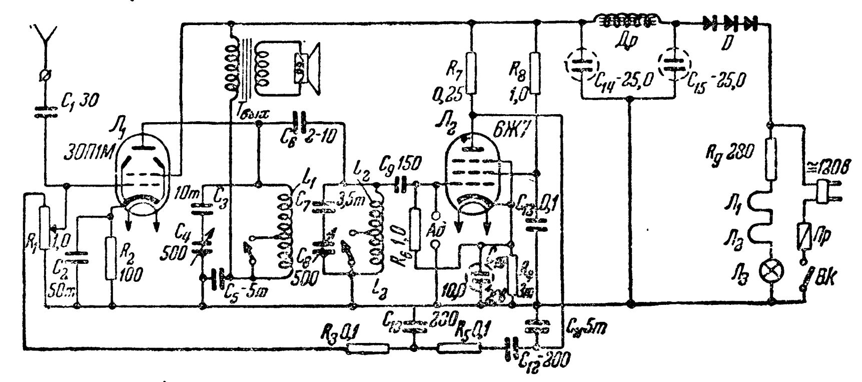
Схема. Лампа 30П1М используется как для усиления высокой, так и низкой частоты. Лампа 6Ж7 (или 6Ж7Б) является детекторной. Антенна присоединяется к управляющей сетке 30П1М через конденсатор небольшой емкости C_1 (фиг. 14). Первый настраивающийся контур, состоящий из катушки L_1 и конденсатора C_4, находится в анодной цепи лампы 30П1М. Такое включение первого контура вызвано тем, что лампа

[1] По журналу „Радио", 1948 г., № 7.

30П1М имеет значительную емкость анод — управляющая сетка и при обычном включении контуров возникает генерация, которую ничем нельзя устранить.

Этот контур слабо связан при помощи конденсатора C_6 со вторым настраивающимся контуром, находящимся в цепи сетки детекторной лампы.

Слабая связь с антенной и два настраивающихся контура вполне обеспечивают достаточную избирательность приемника при наличии даже нескольких мощных местных станций.



Фиг. 14. Схема рефлексного приемника.

Конденсатор C_3 предохраняет цепь анодного напряжения от короткого замыкания в случае соприкосновения между пластинами агрегата переменных конденсаторов. Этот конденсатор вместе с блокировочным конденсатором C_5 включены последовательно в настраивающийся контур и уменьшают его емкость. Для уравнения емкостей обоих контуров во втором контуре последовательно с переменным конденсатором также включен конденсатор C_7.

Переключение диапазонов осуществляется путем замыкания части катушек даждого настроенного контура.

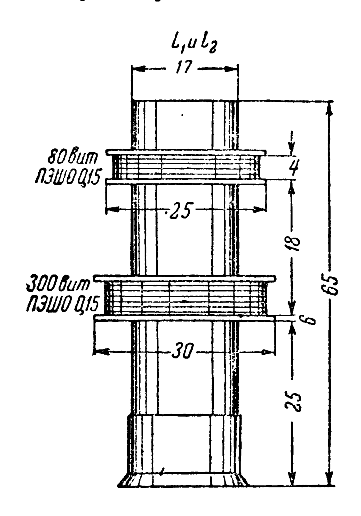
Детектирование в приемнике сеточное. Низкая частота с детектора через регулятор громкости R_1 вновь поступает на сетку лампы 30П1М. Фильтр, состоящий из конденсаторов C_{10} и C_{12} и сопротивлений R_3 и R_5, преграждает путь токам высокой частоты к сетке лампы 30П1М из анодной цепи лампы 6Ж7.

Выходной трансформатор включен в анодную цепь лампы 30П1М последовательно с резонансным контуром. Так как

лампа 30П1М при работе в качестве усилителя высокой частоты требует хорошей фильтрации анодного напряжения, фильтр выпрямителя состоит из дросселя *Др* и конденсаторов C_{14} и C_{15} большой емкости.

Накал ламп питается непосредственно от сети через гасящее сопротивление R_9.

Данные деталей. Обе катушки приемника имеют одинаковые размеры и одинаковое число витков. Каждая катушка состоит из двух секций, намотанных «навалом» между двумя щечками на охотничьих гильзах диаметром 17 *мм* (фиг. 15). Верхняя секция состоит из 80 витков провода ПЭШО 0,15 и нижняя — из 300 витков такого же провода. Обе секции наматываются в одном направлении и соединяются последовательно. При работе приемника в средневолновом диапазоне нижние секции обеих катушек замыкаются переключателем. Агрегат переменных конденсаторов должен иметь максимальную емкость около 500 *мкмкф*. Переменное сопротивление R_1 типа ТК спарено с выключателем сети. Дроссель фильтра *Др* намотан на железе Ш-16, толщина пакета 16 *мм*. Намотка состоит из 3 000 витков провода ПЭ 0,12. Можно применить любой подходящий фабричный дроссель. Динамик — с постоянным магнитом от приемника Рекорд.

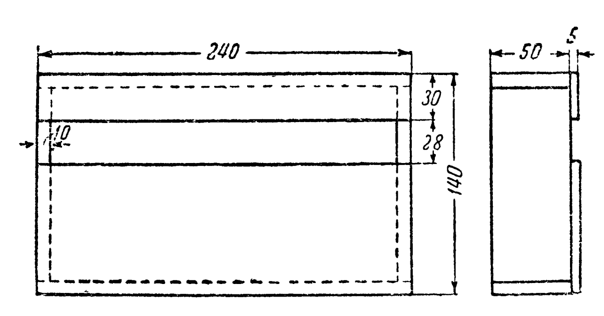


Фиг. 15. Контурная катушка рефлексного приемника.

Выходной трансформатор также намотан на железе Ш-16 с толщиной пакета 16 *мм*. Его первичная обмотка имеет 2 200 витков провода ПЭ 0,12, вторичная — 90 витков провода ПЭ 0,7. Сопротивление R_2 проволочное; сопротивление R_9 остеклованного типа. Лампочка освещения шкалы $Л_3$ на 6,3 *в*. Предохранитель *Пр* на силу тока 1 *а*. Селеновый выпрямитель содержит 32 шайбы диаметром 35 *мм*. При желании в приемнике может быть использован обычный кенотронный выпрямитель на лампе 30Ц1М.

Конструкция и монтаж. Приемник смонтирован на фанерном шасси, размеры которого приведены на фиг. 16. Располо-

жение отдельных деталей ясно видно на монтажной схеме (фиг. 17). На оси агрегата переменных конденсаторов в небольших пределах свободно вращается деревянная планка (фиг. 18). Планка эта может занимать два положения: в одном из них она своим нижним концом нажимает на пружины переключателя, замыкая их, а в другом отходит несколько в сторону, освобождая пружины Оба эти положения фиксируются благодаря упругости пружин. Перевод планки из одного положения в другое осуществляется посредством нажима «пальцем», связанным с осью агрегата конденсаторов, на штифты, укрепленные на планке.

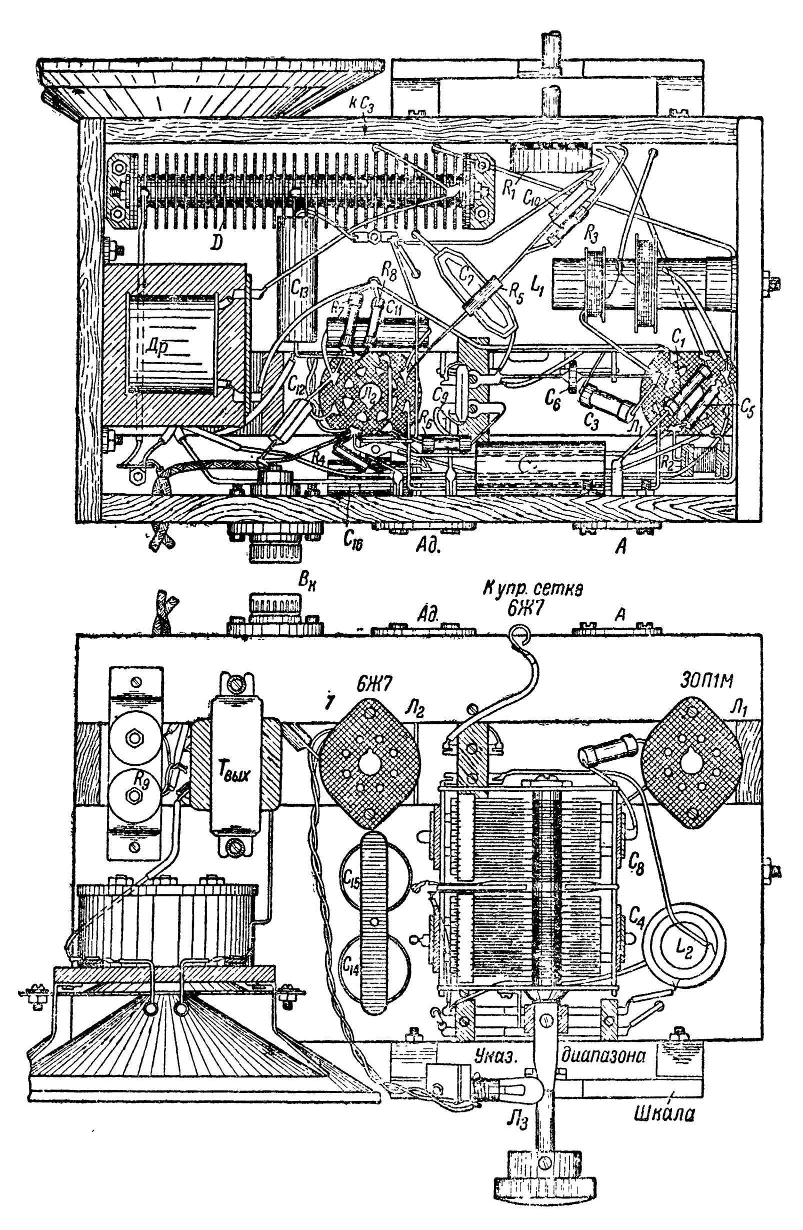


Фиг. 16. Шасси рефлексного приемника.

Так, например, если мы вращаем ручку настройки по часовой стрелке, то перед самым концом поворота палец упирается в штифт и при дальнейшем вращении (до упора) планка повернется и замкнет пружины. При вращении агрегата в обратном направлении планка освобождает пружины и они размыкаются. Палец одновременно служит стопорным винтом втулки с удлинительной осью, надетой на ось блока конденсаторов. В качестве штифтов на планке использованы шурупы.

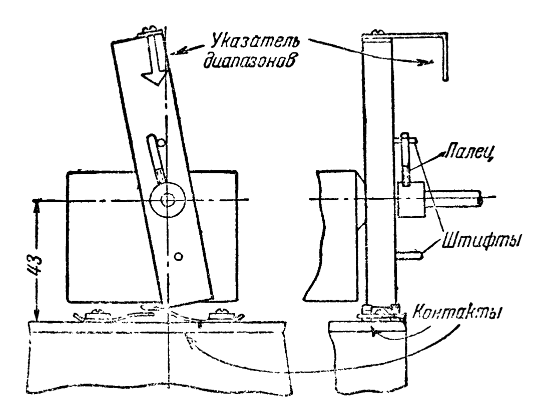
На верхнем конце планки укреплен указатель; изогнутый конец его выходит на шкалу и показывает диапазон, на котором в данный момент работает приемник, и направление, в котором нужно вращать ручку настройки для переключения на другой диапазон.

Пружины сделаны из фосфористой бронзы толщиной 0,25 *мм*. Детали переключателя показаны на фиг. 19. Крепятся пружины непосредственно на шасси, — каждая пара прижимается к шасси гетинаксовой планкой посредством шурупа.



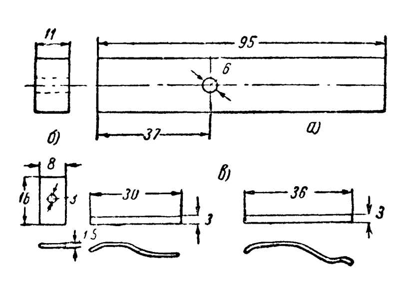
Фиг. 17. Монтажная схема рефлексного приемника.

Агрегат переменных конденсаторов крепится на шасси жестко без амортизации. В описываемом приемнике применена простая шкала с наружным освещением. Держатель шкалы сделан из тонкого алюминия, имеет размеры 70×110 *мм* и крепится к шасси при помощи двух скобочек. Стрелка, указывающая настройку, сделана из провода ПЭ диаметром 1 *мм* и укреплена на оси при помощи хомутика. Ручка настройки надета непосредственно на удлиненную ось агрегата конденсаторов, т. е. верньер у агрегата отсутствует.



Фиг. 18. Устройство переключателя диапазонов рефлексного приемника.

Катушки L_1 и L_2 экранов не имеют и для устранения индуктивной связи смонтированы перпендикулярно одна к другой. Сеточная катушка расположена сверху шасси, а анодная катушка лампы 30П1М под шасси. Остеклованное сопротивление R_9 при помощи специальной скобочки приподнято над шасси. Так как это сопротивление при работе сильно нагревается, под ним положен асбест, устраняющий возможность обугливания дерева шасси.



Фиг. 19. Детали переключателя. *а*) Деревянная планка; *б*) гетинаксовая планка; *в*) контакты.

Налаживание. Налаживание приемника сводится, главным образом, к регулировке переключателя диапазонов и подбору конденсатора связи C_6. Регулировка переключателя заключается в придании нужного изгиба контактным пружинам. Следует добиться, чтобы при нажиме планки на пружины получался надежный контакт, чтобы планка фиксировалась в этом положении пружинами и не соскальзывала при вращении ручки настройки.

На работу приемника большое влияние оказывает емкость конденсатора связи C_6; она должна быть в пределах от 2 до 10 *мкмкф*. Чем меньше емкость этого конденсатора, тем лучше избирательность приемника, но меньше чувствительность. Включая на место C_6 конденсаторы различной емкости, нужно добиться необходимой чувствительности при достаточной избирательности. Так, например, в условиях Москвы, чтобы три московские станции совершенно не мешали друг другу, емкость конденсатора C_6 должна быть равна всего 2 *мкмкф*. Подбор этого конденсатора необходимо производить с той антенной, с которой в дальнейшем будет работать приемник. Если станции находятся на близком расстоянии, то в качестве антенны можно включить кусок провода длиной 2—3 *м*. Землю к приемнику присоединять нельзя.

6. ДВУХЛАМПОВЫЙ СУПЕРГЕТЕРОДИН РЛ-4[1]

Приемник предназначен для приема дальних радиовещательных станций на головные телефоны и имеет четыре диапазона: общий среднедлинноволновый и три коротковолновых полурастянутых на 25, 31 и 42 *м*. Питание приемника осуществлено по бестрансформаторной схеме от сети 127 *в*.

Приемник может рассматриваться как начальный этап в освоении супергетеродинных приемников. Затратив немного труда на его постройку и налаживание, радиолюбитель получит хороший небольшой по размерам приемник, на котором можно принимать очень много станций.

Схема. Приемник не имеет входного контура для средне- и длинноволнового диапазона. Это значительно упрощает его схему (фиг. 20) и облегчает налаживание, так как отпадает необходимость в сопряжении входного и гетеродинного контуров. Упрощение входной части приемника заставило применить в нем высокую промежуточную частоту (1 900 *кгц*). При этом «зеркальный» канал оказывается вынесенным за пределы радиовещательного диапазона в диапазон 57—75 *м* и вероятность помех со стороны станций, попадающих в этот канал, значительно уменьшается. Для того, чтобы не пропустить в приемник помехи со стороны этого канала, на входе приемника поставлен специальный фильтр, состоящий из конденсатора C_2 и высокочастотного дросселя *Др* (фиг. 20). Этот фильтр представляет малое сопротивление для волн

[1] По журналу „Радио", 1947 г., № 6.

200—2 000 *м* и большое сопротивление для волн зеркального канала 57—75 *м*.

Входной контур для всех коротковолновых диапазонов состоит из секционированной катушки L_1 и конденсатора C_3. Этот контур не имеет точной настройки, но число витков каждой секции катушки рассчитано так, что она вместе с конденсатором C_3 составляет контур, настроенный примерно на середину соответствующего растянутого коротковолнового диапазона. Вследствие сравнительно небольшого перекрытия в коротковолновых диапазонах и тупой кривой резонанса входных коротковолновых контуров отсутствие точной настройки этих контуров на принимаемую станцию не оказывает существенного влияния на громкость приема и избирательность приемника.

Контур гетеродина в средне-длинноволновом диапазоне состоит из катушки L_2 и переменного конденсатора C_8 в 400 *мкмкф*. Такой конденсатор дает слишком большое перекрытие диапазонов. Поэтому параллельно ему присоединяется постоянный конденсатор C_6, увеличивающий начальную емкость контура и уменьшающий перекрытие. Конденсатор C_7 при этом замкнут накоротко контактами переключателя $П_4$. Катушка L_3 является катушкой обратной связи гетеродина для средне-длинноволнового диапазона.

Фиг. 20. Схема супергетеродина РЛ-4.

При переключении на коротковолновые диапазоны последовательно с переменным конденсатором C_8 включается постоянный конденсатор C_7 малой емкости. Вследствие этого изменения емкости конденсатора C_8 при полном повороте его ротора уменьшается диапазон, «растягивается» на всю шкалу.

Для упрощения переключений средне-длинноволновая катушка гетеродинного контура L_2 остается присоединенной к переменному конденсатору и при приеме на коротковолновых диапазонах. Она не оказывает заметного влияния на работу гетеродина в коротковолновых диапазонах, так как ее индуктивность велика по сравнению с индуктивностью коротковолновых катушек. В диапазонах 25 и 31 *м* контур гетеродина настраивается на частоту, меньшую частоты принимаемой станции, а в диапазоне 42 *м* он настраивается на частоту, большую частоты принимаемой станции. Поэтому катушка гетеродина для 42-метрового диапазона состоит из меньшего числа витков, чем катушка диапазона 31-метрового диапазона.

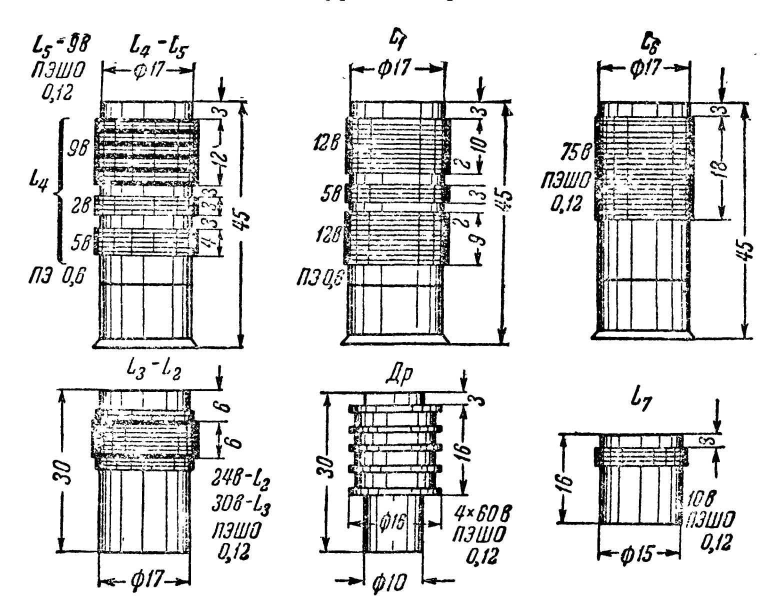
В анодную цепь лампы 6А8 включен контур $L_6 C_9$, настроенный на промежуточную частоту. Практически подстраивать его не приходится, так как некоторое отклонение данных этого контура по частоте не сказывается на работе приемника, поскольку сопряжение контуров в нем производится не очень точно. На этот контур катушкой L_7 подается обратная связь, величина которой регулируется переменным сопротивлением R_6 в цепи экранирующей сетки детекторной лампы 6К7. Благодаря регулируемой обратной связи на промежуточной частоте, приемник приобретает большую чувствительность. Сопротивление R_5 позволяет регулировать громкость в очень широких пределах, не оказывая влияния на настройку.

В качестве кенотрона использована лампа 6К7, с тем же успехом можно применить и другие металлические лампы с током накала 0,3 *а*. Нити накала всех ламп соединены последовательно и питаются непосредственно от сети через сопротивление R_9. Сопротивление R_8, шунтирующее лампочку освещения шкалы настройки, предохраняет ее от перекала.

Детали схемы. Все катушки приемника за исключением катушки обратной связи L_7 и дросселя *Др* намотаны на гильзы от охотничьих патронов диаметром 17 *мм*. Размеры каркасов, диаметры и марки проводов, а также числа витков катушек даны на фиг. 21. Обмотки коротковолновых катушек L_1, L_2 и L_4 намотаны принудительным шагом. Верхние их концы

являются началом катушек, а отводы и концы обмоток, расположенные у оснований каркасов, подводятся к переключателям. Витки катушки обратной связи L_5 намотаны в том же направлении в промежутках между витками первой секции катушки L_4. Начало катушки L_5 присоединяется через переключатель $П_3$ к аноду гетеродина, а ее конец — к плюсу анодного напряжения.

Катушки L_2 и L_3 контура гетеродина диапазона 200—



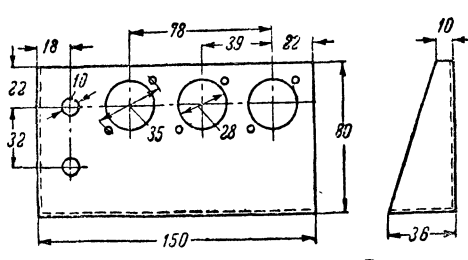
Фиг. 21. Катушки приемника РЛ-4.

2 000 *м* намотаны одна поверх другой. Сначала на каркас наматывается вплотную виток к витку катушка обратной связи L_3, затем обмотка ее покрывается бумажной прокладкой, поверх которой наматывается катушка L_2.

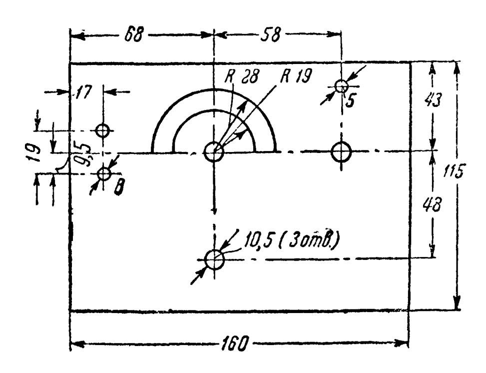
Катушка обратной связи L_7 контура промежуточной частоты помещается внутрь катушки L_6. Витки всех катушек, намотанных тонким проводом, закрепляются на каркасе парафином или воском при помощи слабо нагретого паяльника.

Дроссель *Др* наматывается на каркасе диаметром 10 *мм*, намотка провода производится «внавал» по 60 витков в каждой из четырех его секций.

В качестве переменного конденсатора C_8 применен конденсатор обратной связи от приемника СИ-235 (с твердым диэлектриком). Если в распоряжении радиолюбителя имеется конденсатор с несколько большей емкостью, то его также можно использовать, включив последовательно с ним постоянный конденсатор такой емкости, чтобы их общая емкость составляла около 400 *мкмкф*. Переключатель диапазонов применен двухплатный на четыре положения; на каждой плате должно быть по две секции. Сопротивление R_8 в 300 *ом* должно выдерживать ток силой 0,3 *а*. Конденсаторы фильтра должны быть рассчитаны на рабочее напряжение 350 *в*.



Фиг. 22. Шасси приемника РЛ-4.



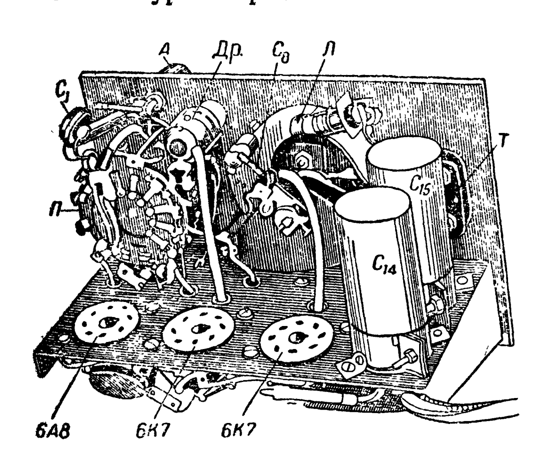
Фиг. 23. Вертикальная панель приемника РЛ-4.

Монтаж приемника. Приемник смонтирован на алюминиевом шасси (фиг. 22), к которому прикреплена спереди вертикальная гетинаксовая панель толщиной 4 *мм* (фиг. 23). Шкала настройки сделана из прозрачной бумаги и крепится при помощи наличника. Она освещается лампочкой через отверстие в передней панели. Перед шкалой настройки вращается лимб со стрелкой, укрепленный непосредственно на ручке переменного конденсатора.

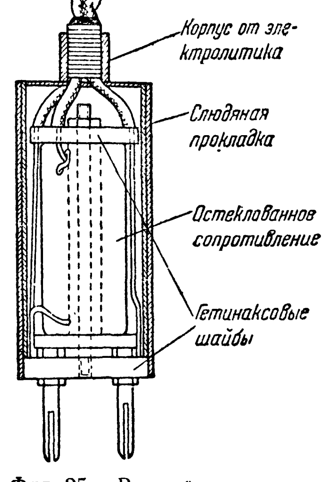
Расположение деталей на шасси показано на фиг. 24. Переменный конденсатор смонтирован на скобочке на некотором расстоянии от передней панели. Катушки L_1, L_2 и L_6 крепятся к передней панели. Каркас с катушками гетеродина диапазона 200—2 000 *м* смонтирован на шасси под прямым углом к остальным катушкам. Дроссель *Др* крепится к передней панели около антенного зажима. Конденсаторы C_1, C_2, C_3, C_7 и со-

противление R_1 смонтированы непосредственно на переключателе диапазонов.

На сопротивлении R_9 рассеивается довольно большая мощность, и поэтому во время работы оно сильно нагревается. По этой причине сопротивление R_9 вынесено из приемника и помещено в специальный футляр (фиг. 25), сделанный из корпуса неисправного электролитического конденсатора. Футляр с одного конца закрыт круглой гетинаксовой пластинкой, на которой смонтированы штепсельные ножки. Остеклованное сопротивление крепится с помощью стержня с двумя шайбами. Через отверстие в противоположном конце футляра вводится трехпроводный шнур от приемника.



Фиг. 24. Расположение деталей приемника РЛ-4.



Фиг. 25. „Вилка" для включения приемника РЛ-4 в электросеть.

Описываемый экземпляр приемника имеет сравнительно малые размеры, в связи с чем монтаж получается довольно тесным. Размеры шасси можно немного увеличить.

Налаживание приемника. Налаживание приемника нужно начинать с подбора величины обратной связи по промежуточной частоте. Сначала катушку обратной связи L_7 надо установить в таком положении по отношению к катушке L_6, чтобы генерация возникала или при среднем положении регулятора обратной связи, или при передвижении его ближе к концу. Если генерация не будет возникать, необходимо переключить

концы у обмотки катушки обратной связи или вставить ее другим концом.

Затем надо приступить к подгонке катушки L_2 гетеродина диапазона 200—2 000 *м*. Эту подгонку удобнее всего производить на приеме станции, работающей на волне 1 744 *м*, настройка на которую должна находиться, не доходя примерно на 15—20 делений до конца шкалы. Если настройка на станцию 1 744 *м* будет ближе к середине шкалы приемника, следует смотать с катушки L_2 один-два витка; если же настройка окажется смещенной к самому концу шкалы, число витков катушки нужно увеличить.

Следующим этапом настройки будет подгонка катушки гетеродина коротковолновых диапазонов L_4. Процесс подгонки ее довольно прост. При переключении приемника на короткие волны будут слышны какие-либо вещательные станции. Сдвигая и раздвигая витки отдельных секций катушки L_4, можно без большого труда установить нужные границы диапазонов. Сначала необходимо подстроить 20-метровый диапазон, затем — 42-метровый и последним — 31-метровый.

Если сразу не удастся услышать коротковолновые вещательные станции, то для облегчения их поиска рекомендуется включить вместо конденсатора C_6 какой-либо переменный конденсатор небольшой емкости и, вращая его ротор, найти нужный диапазон.

Последней подгоняется антенная катушка L_1. Для определения резонанса очень удобно пользоваться либо отдельным полупеременным конденсатором, включив его вместо конденсатора C_3, либо «магической палочкой». Благодаря высокой промежуточной частоте влияние настройки антенного контура на частоту гетеродина в этом приемнике отсутствует, и наступление резонанса определяется очень легко и просто по максимальной слышимости станций. Порядок подгонки секций катушки L_1 следующий: первым подстраивается 25-метровый диапазон, затем — 31-метровый и последним — 42-метровый.

Если приемник выполнен точно по описанию, то наладить его будет нетрудно.

7. СУПЕРГЕТЕРОДИННЫЙ ПРИЕМНИК ЮП-10[1]

Приемник ЮП-10 является простым супергетеродинным приемником с фиксированной настройкой на две длинноволновых и одну средневолновую станцию. Для проигрывания

---

[1] По журналу „Радио“, 1946 г., № 3.

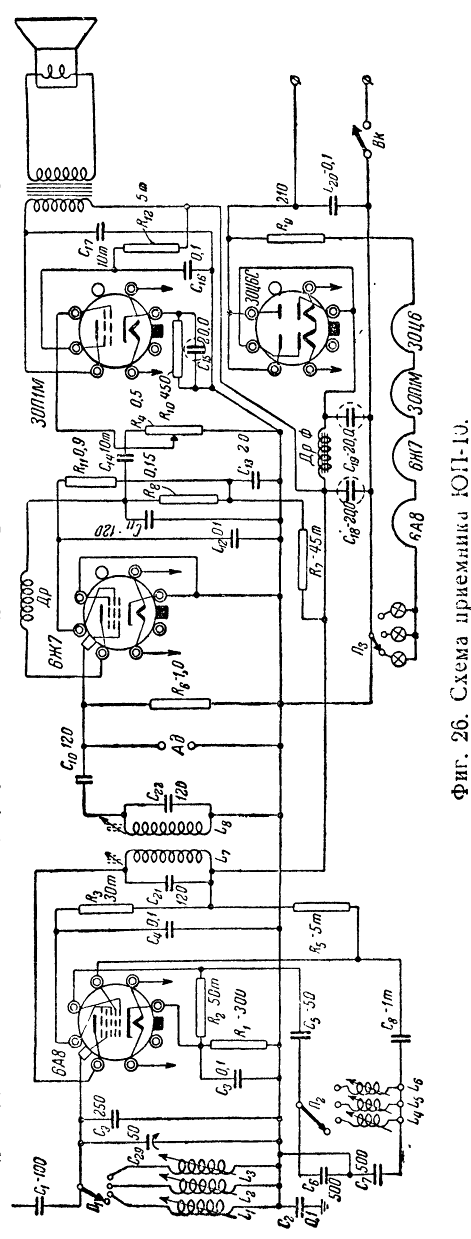
граммофонных пластинок. предусмотрен адаптерный вход.

Приемник выполнен по схеме с универсальным питанием и может быть включен в сеть постоянного или переменного тока с напряжением 110—127 *в*.

Легкость изготовления и налаживания, невысокая стоимость приемника и простота обращения делают этот приемник доступным к изготовлению любителем, впервые приступающим к конструированию супергетеродинного приемника.

Схема. В приемнике ЮП-10 работают четыре лампы, включая кенотрон (фиг. 26). В первом каскаде-преобразователе работает лампа 6А8, во втором каскаде — детекторном — лампа 6Ж7, в третьем каскаде — оконечная лампа 30П1М и в выпрямителе кенотрон типа 30Ц1М или 30Ц6С. Каскада усиления промежуточной частоты в приемнике нет.

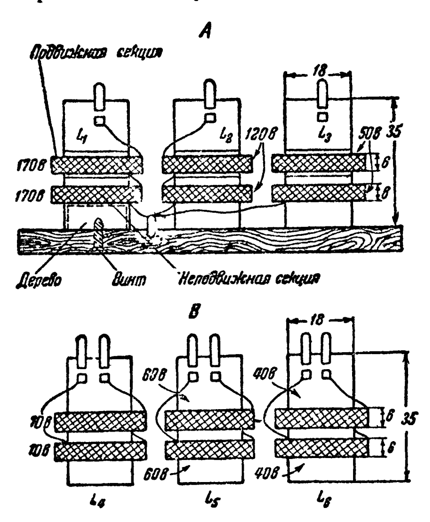
Входной контур приемника состоит из катушек L_1, L_2 и L_3. Катушка L_1 предназначена для настройки на станцию, работающую на волне 1 724 *м*, катушка L_3 — на станцию, работающую на волне 360,6 *м*, а катушка



Фиг. 26. Схема приемника ЮП-10.

L_2 — на какую-либо из станций, работающих на волне около 1 300 *м*. Антенна присоединяется к контуру через постоянный конденсатор C_1, емкость которого подбирается в зависимости от размеров антенны и наличия мешающих станций.

Заземление присоединяется к приемнику через разделительный конденсатор C_2, так как непосредственное заземление приемника с универсальным питанием недопустимо.



Фиг. 27. Катушки приемника ЮП-10.

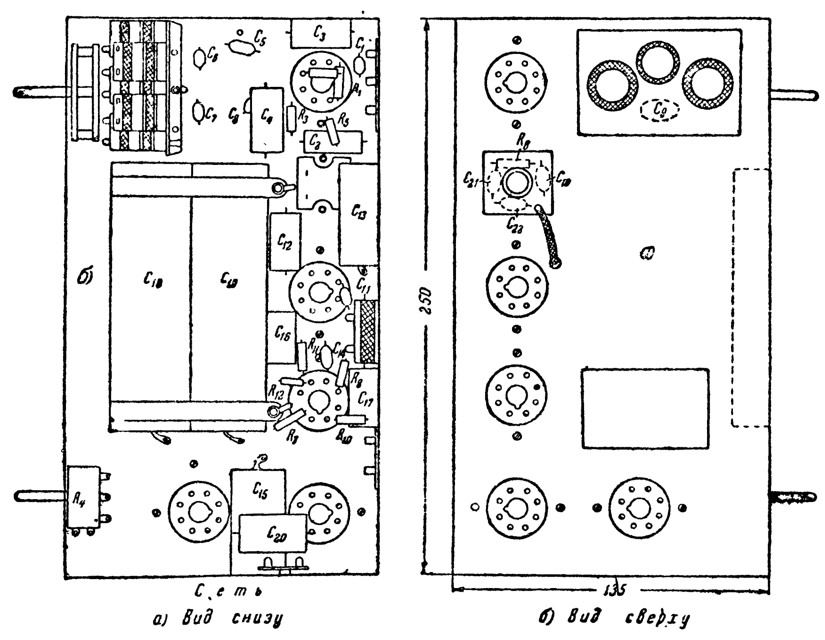
Гетеродин собран по схеме с емкостной обратной связью. В контур гетеродина входят катушки L_4, L_5 и L_6 и постоянные конденсаторы C_6 и C_7. Конденсатор C_5 и сопротивление R_2 образуют гридлик гетеродина. Сопротивление R_5 служит нагрузкой анодной цепи гетеродина, а конденсатор C_8 является конденсатором обратной связи. Анодная цепь преобразователя связана с сеточной цепью детекторной лампы через трансформатор промежуточной частоты L_7C_{21}—L_8C_{22}, настроенный на 460 *кгц*.

В анодную цепь детекторной лампы включено сопротивление R_8. Регулятор громкости R_4 включен в цепь управляющей сетки оконечной лампы. Сопротивление R_9 поглощает излишек напряжения в цепи накала ламп.

Переключатель станций $П_1$—$П_2$ имеет четыре положения: три из них соответствуют настройке на различные станции, а в четвертое положение переключатель устанавливается при проигрывании граммофонных пластинок. Граммофонный адаптер включается в гнезда *Ад*.

Детали. Большинство деталей приемника стандартные фабричные. Величины постоянных сопротивлений и конденсаторов указаны на принципиальной схеме. Сопротивление R_4 — переменное с выключателем сети, сопротивление R_{10} — проволочное, сопротивление R_9 — обязательно проволочное, рассчитанное на ток силою 0,3 *а*. На последнем рассеивается мощность около 20 *вт*, поэтому его надо наматывать проволокой из ни-

хрома диаметром 0,15—0,2 *мм* на несгораемом каркасе из слюды или фарфора. Переключатель $П_1$—$П_2$ сдвоенный любого типа. Его можно сделать из плат переключателя приемников СВД или 6Н1. Полупеременный конденсатор C_{29} любой конструкции.



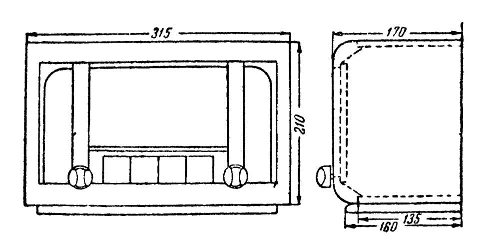
Фиг. 28. Расположение деталей на шасси приемника ЮП-10.

Данные дросселя высокой частоты *Др* указаны на фиг. 4, а данные дросселя фильтра выпрямителя $Др_ф$ можно взять из таблицы на стр. 76. Громкоговоритель электромагнитный или динамический с постоянным магнитом (например, от приемника Рекорд).

Катушки входных контуров и гетеродина наматываются внавал на гильзах от охотничьих ружей проводом 0,15 ПЭШО (фиг. 27). Каждая катушка состоит из двух последовательно соединенных секций. Одна из них неподвижная, наматывается непосредственно на каркасе, а вторая подвижная наматывается на бумажном кольце, надетом на каркас, и может перемещаться по каркасу при налаживании приемника. Для удобства намотки надо сделать на каркасе боковые щечки из тон-

кого картона. После намотки их можно удалить. При желании принимать станции, работающие на других волнах, число витков катушек надо соответственно изменить. Можно также увеличить и число катушек, чтобы принимать большее количество станций.

Конструкция. Приемник собирается на металлическом или деревянном шасси (фиг. 28). На его передней стенке крепятся



Фиг. 29. Размеры ящика приемника ЮП-10.

регулятор громкости, переключатель диапазонов и шкала указателя.

Шкала представляет собой рамку, разделенную перегородками на четыре отсека. Спереди рамка затягивается белой бумагой. На трех ее отсеках пишутся названия станций, на которые установлена настройка приемника, а на четвертом — слово «Адаптер». Позади рамки в отсеках помещаются лампочки, каждая из которых загорается при переключении приемника на ту или иную станцию или на работу от адаптера. Лампочки на 6,3 *в* и 0,3 *а* включаются переключателем последовательно в общую цепь накала. Эскиз ящика для приемника дан на фиг. 29.

Регулировка приемника очень проста. Включив приемник в сеть и присоединив к нему антенну и заземление, устанавливают переключатель станций, например, на волну 1 724 *м* и постепенно перемещают подвижную секцию катушки гетеродина L_4 до тех пор, пока не будет услышана передача желаемой станции. Затем, изменяя положение подвижной секции катушки L_1, производится подстройка до тех пор, пока станция не будет слышна наиболее громко. После этого подвижные секции закрепляются на каркасе каплями клея или лака.

Фильтры промежуточной частоты следует подстроить во время работы станции до получения наилучшей громкости.

8. ВСЕВОЛНОВЫЙ СУПЕРГЕТЕРОДИННЫЙ ПРИЕМНИК РЛ-1[1]

Приемник РЛ-1 является четырехламповым супергетеродинным приемником, рассчитанным на прием радиовещательных станций в диапазоне длинных волн 2 000—750 *м*, средних 550—200 *м* и коротких волн — 50—16 *м*.

Приемник прост в обращении и дает устойчивый прием дальних станций на нормальную наружную антенну, мощных дальних станций на комнатную антенну. Питание приемника производится от сети переменного тока 120—220 *в*.

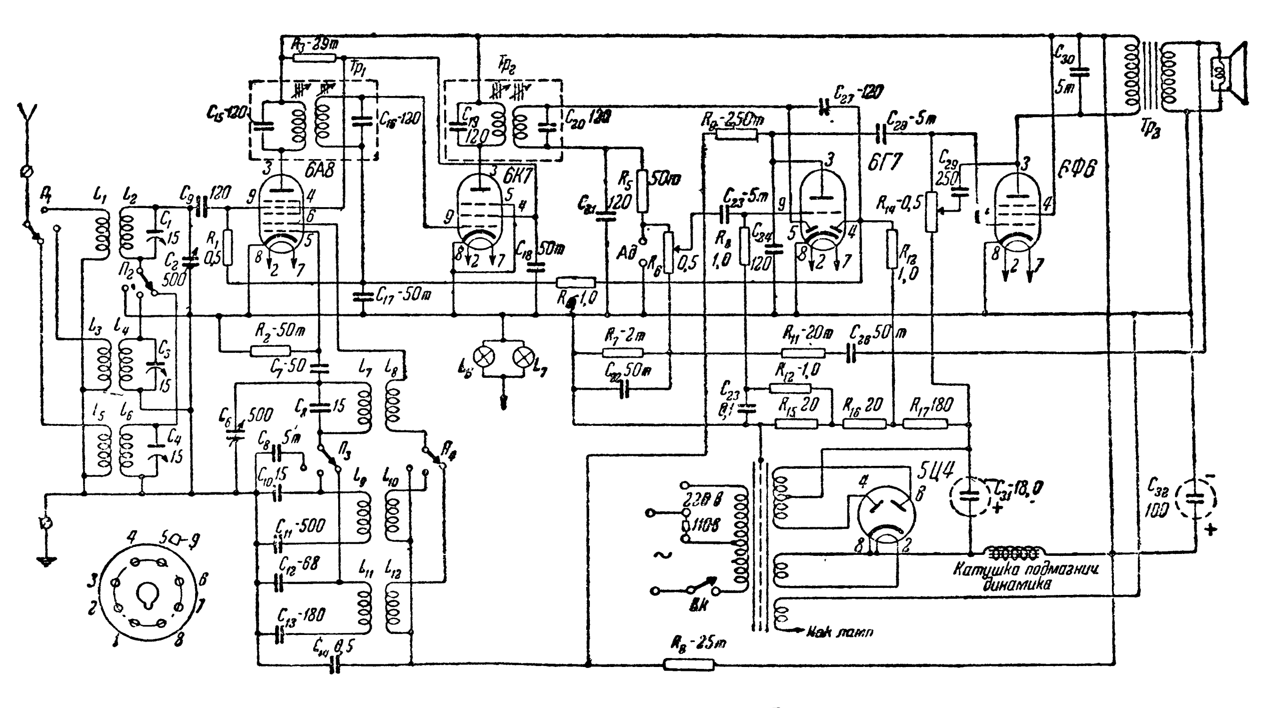
Изготовление приемника РЛ-1 доступно радиолюбителю средней квалификации.

Принципиальная схема. Первая лампа 6А8 преобразует частоту сигнала в промежуточную частоту. Вторая лампа 6К7 или 6К9М — усиливает промежуточную частоту. Третья лампа 6Г7 — работает в качестве детектора и первого каскада усилителя низкой частоты. Четвертая лампа 6Ф6 работает в выходном каскаде.

Связь настраивающихся входных контуров с антенной — индуктивная (фиг. 30). Коротковолновые катушки включены между переключателем и соответствующими электродами лампы. Вследствие этого переключатель диапазонов при приеме коротких волн оказывается присоединенным к заземленному концу катушки и не вносит в контур дополнительной емкости. В результате этого собственная начальная емкость коротковолнового контура получается небольшой и даже при агрегате переменных конденсаторов с относительно большой начальной емкостью легко удается перекрыть диапазон от 16 до 50 *м*. На диапазонах средних и длинных волн коротковолновые катушки остаются включенными в контур.

Левый диод лампы 6Г7 служит для детектирования, а второй используется для автоматической регулировки чувствительности (АРЧ) с «задержкой». Задерживающее напряжение 3 *в* получается за счет падения напряжения на сопротивлениях R_{15} и R_{16}, включенных в цепь минуса анодного питания. При такой схеме АРЧ работает только при приеме станций, напряжение от которых на диоде превысит величину напряжения задержки. Начальное смещение, а также напряжение

[1] Конструкция Б. Н. Хитрова, описана в журнале „Радио“, 1947 г, № 1.

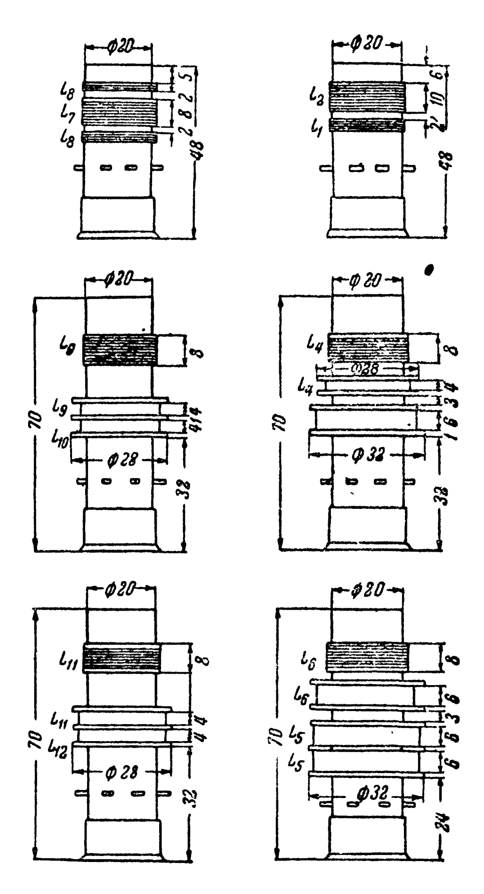


Фиг. 30. Схема приемника РЛ-1.

автоматической регулировки подается на лампы 6А8 и 6К7 (6К9М), через фильтр R_4 и C_{17}.

Триодная часть лампы 6Г7 служит для предварительного усиления низкой частоты. Смещение — 1,5 *в* на ее сетку подается с сопротивления R_{15} через сопротивление R_{12} и R_{10}.

Для улучшения частотной характеристики усилителя низкой частоты в приемнике применяется отрицательная обратная связь со вторичной обмотки выходного трансформатора $Тр_3$ в цепь сетки лампы 6Г7. В цепь отрицательной обратной связи включены конденсаторы C_{22}, C_{26} и сопротивление R_{11}. Емкостное сопротивление конденсатора C_{26} на низких частотах возрастает, отрицательная обратная связь уменьшается и усиление этих частот возрастает. С увеличением частоты емкостное сопротивление конденсатора C_{22} падает, а сопротивление участка C_{22} R_7 уменьшается, что вызывает ослабление отрицательной обратной связи для этих частот и, следовательно, усиление их увеличивается. В результате получается подъем низких и высоких частот по сравнению со средними частотами, и звучание приемника приобретает приятный тембр. Другая особенность примененной схемы отрицательной обратной связи заключается в том, что создаваемый ею подъем низких и высоких частот при уменьшении громкости передачи возрастает, что компенсирует особен-



Фиг. 31. Катушки приемника РЛ-1.

ность нашего слуха — хуже воспринимать низкие и высокие частоты при уменьшении громкости.

Работа регулятора тона также основана на использовании отрицательной обратной связи, которая подается с анода лампы 6Ф6 в ее цепь сетки через конденсатор C_{29} небольшой емкости и потому действует только на высоких частотах. Величина этой обратной связи зависит от положения движка потенциометра R_{14}. Когда движок находится в крайнем верхнем положении, конденсатор C_{29} оказывается включенным непосредственно между сеткой и анодом лампы 6Ф6 и высокие частоты значительно ослабляются.

Выпрямитель приемника двухполупериодный с кенотроном 5Ц4С.

Детали. Для постройки приемника необходимо приобрести следующие готовые детали: 1) блок переменных конденсаторов емкостью до 500 *мкмкф*, 2) трансформаторы промежуточной частоты на 460 *кгц*, 3) переключатель диапазонов с двумя двухсекционными платами на 3 положения каждая, 4) силовой трансформатор, 5) ламповые панельки, 6) два переменных сопротивления по 0,5 *мгом* (одно желательно с выключателем), 7) динамик с подмагничиванием (например, типа 2ГДП-3) и 8) набор конденсаторов и сопротивлений, указанных на схеме.

Для контуров настройки можно использовать готовые катушки от фабричных приемников Салют, 6Н-1, Родина и т. п.

В случае отсутствия подходящих контурных катушек их можно сделать самостоятельно, руководствуясь фиг. 31 и табл. 3.

Все катушки приемника наматываются на бумажных охотничьих гильзах диаметром 20 *мм*. Коротковолновые катушки — однослойные, а катушки средневолновые и длинноволновые намотаны навалом между щечками.

Катушки L_4, L_6, L_9 и L_{11} имеют дополнительные секции для подстройки. Секции наматываются на склеенных из прессшпана кольцах диаметром 20 *мм* и шириной 8 *мм*. Обмотка на кольце катушки L_6 укладывается в два слоя, а у всех остальных в один слой.

В нижней части каркаса каждой катушки из монтажного провода делаются скобки, которые служат для присоединения выводов от катушек и соединения их со схемой.

Экранов и магнетитовых сердечников катушки не имеют.

Монтаж. Все детали, кроме динамика, который укрепляется непосредственно на ящике, монтируются на металличе-

Таблица 3

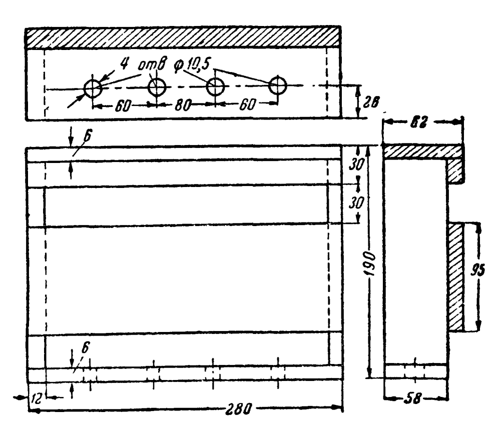
Данные катушек

Катушки	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6
Число витков .	10	7	250	60+20	500+500	270+40
Провод . . .	ПЭШО 0,15	ПЭ 0,8	ПЭШО 0,15	ПЭШО 0,15	ПЭШО 0,10	ПЭШО 0,15

Продолжение табл. 3

Катушки	L_7	L_8	L_9	L_{10}	L_{11}	L_{12}
Число витков .	6 3/4	5+5	50+15	40	110+20	60
Провод . . .	ПЭ 0,8	ПЭШО 0,15	ПЭШО 0,15	ПЭШО 0,15	ПЭШО 0,15	ПЭШО 0,15

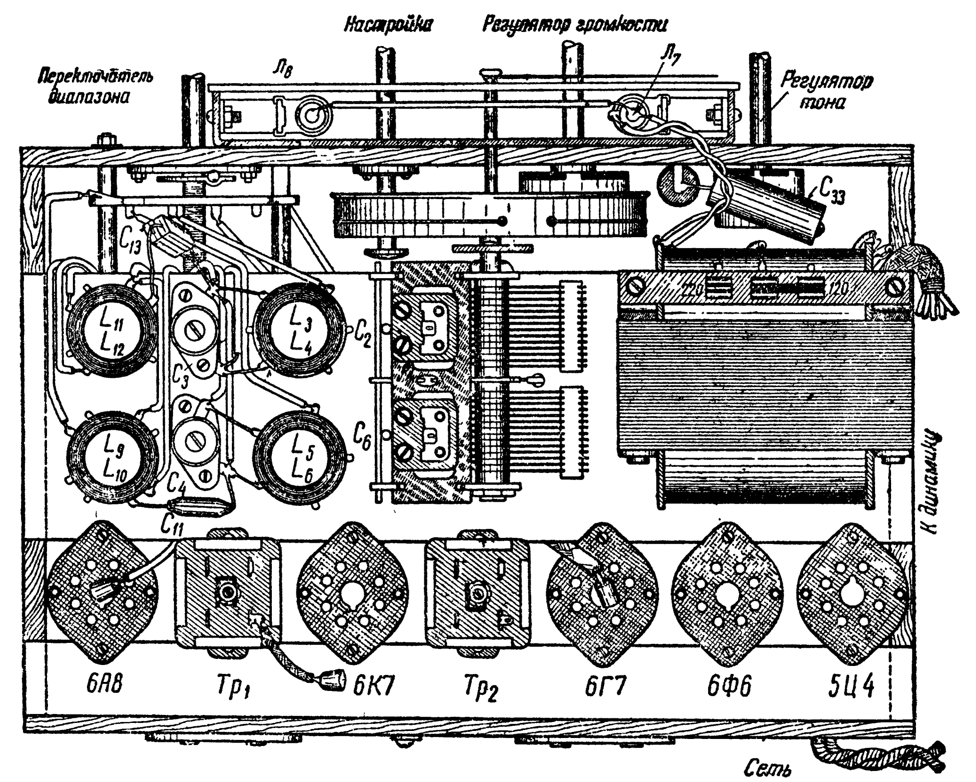
ском шасси. Шасси можно сделать также и из 10-миллиметровой фанеры по фиг. 32.



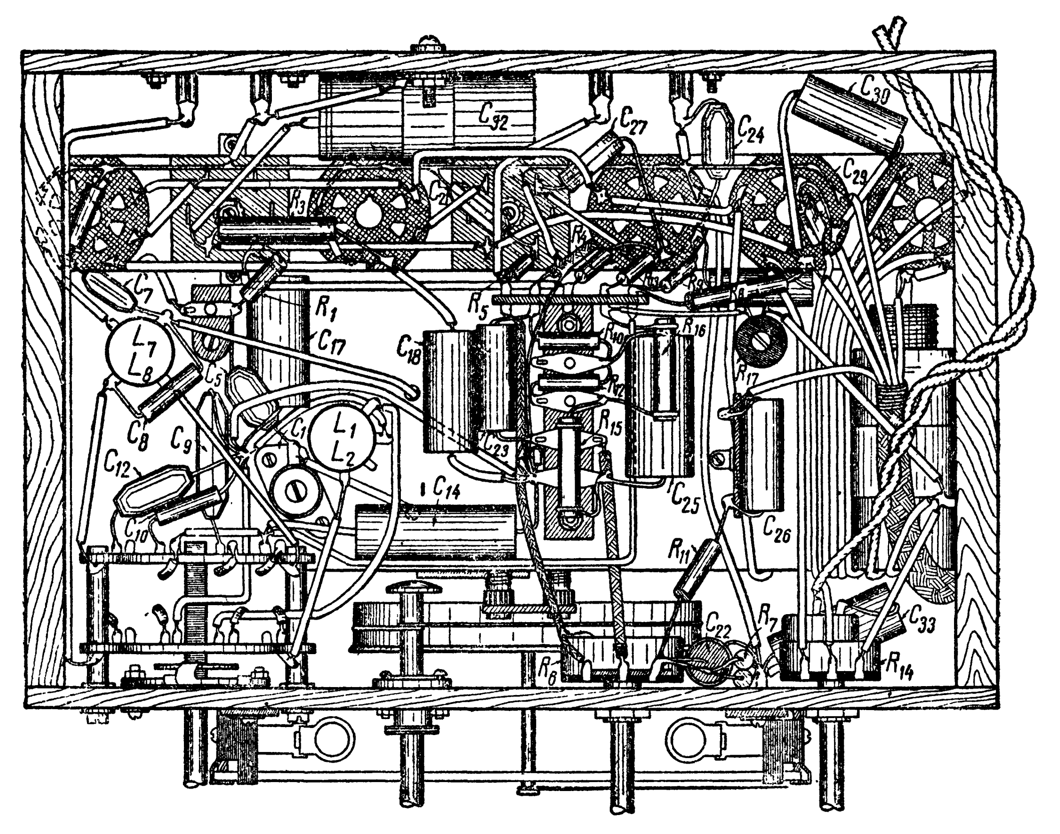
Фиг. 32. Шасси приемника РЛ-1.

Расположение деталей приемника на шасси и монтажная схема приведены на фиг. 33. Коротковолновые катушки располагаются под шасси, причем катушка гетеродинного контура располагается ближе к лампе 6А8. Все остальные катушки находятся сверху. Ближе к блоку конденсаторов расположены антенные катушки.

Если применяется деревянное шасси, не покрытое металлическим листом, то нужно заземлить экраны трансформаторов промежуточной частоты, сердечник силового трансформатора, корпус переменного конденсатора, корпус регулятора громкости и т. п.



Расположение деталей приемника РЛ-1 на шасси.



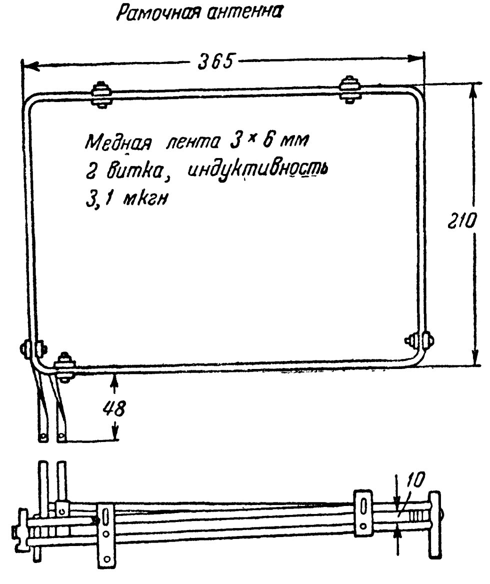
Фиг. 33. Монтажная схема приемника РЛ-1.

Налаживание приемника производится в соответствии с указаниями, приведенными в IV главе.

9. РАДИОЛА[1]

Описываемая ниже радиола может быть построена подготовленным радиолюбителем, имеющим достаточные теоретические знания и практический опыт конструирования.

Радиола имеет пять диапазонов: *I*—коротковолновый 25—70 *м*, *II*—растянутый коротковолновый 19,5—20,1 *м*, *III*—растянутый — 30,6—32 *м*, *IV* — средневолновый—200—550 *м* и *V* — длинноволновый 730—2 000 *м*. Радиоприем ведется на рамочную антенну, расположенную внутри ее ящика.



Фиг. 35. Конструкция рамочной антенны.

Управление радиолой осуществляется с помощью двух сдвоенных ручек.

Схема приемника. Приемная часть радиолы представляет собой пятиламповый супергетеродин (фиг. 34) (см. вклейку в конце книги). При работе на коротковолновом диапазоне 25—70 *м* входным контуром является рамка; на всех остальных диапазонах она связывается индуктивно с настраивающимся резонансным контуром в цепи сетки лампы преобразователя 6SA7 (или 6A10). Прием можно вести и на наружную антенну, для включения которой имеется специальное гнездо.

Гетеродин собран по трехточечной схеме с обратной связью в цепи катода. Растянутая настройка в диапазонах 19,5—20,4 *м* и 30,6—32 *м* осуществляется включением допол-

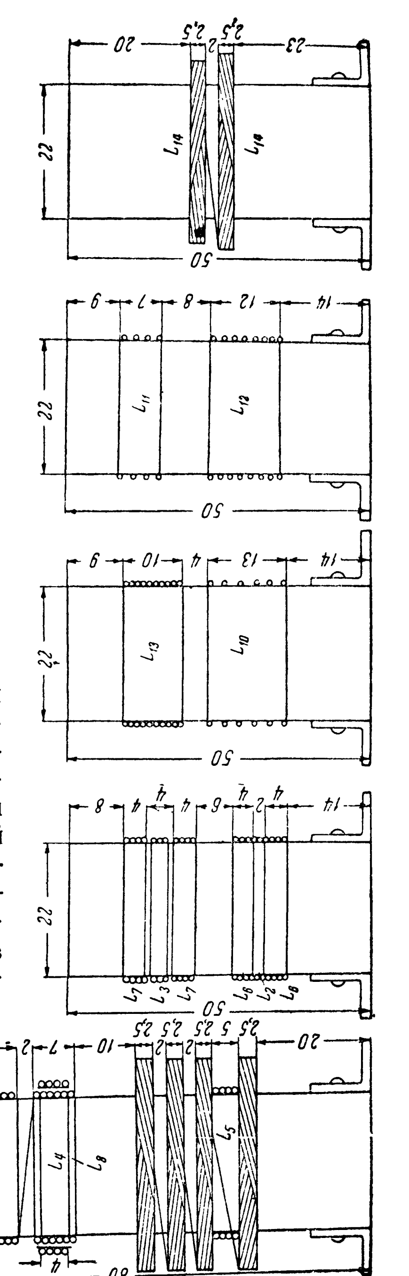
[1] Разработана лабораторией журнала „Радио", описана в № 5 журнала за 1947 г.

нительных конденсаторов C_4 и C_b во входном контуре и C_{18} в контуре гетеродина.

Вследствие того, что при приеме на рамку требуется большее усиление, чем при приеме на открытую антенну, в приемнике применяются два каскада усиления промежуточной частоты на лампах 6К7 или 6К9М.

При проигрывании пластинок второй каскад усилителя промежуточной частоты используется как усилитель низкой частоты. Сопротивление R_5, включенное в цепь его сетки, является нагрузочным сопротивлением для адаптера и развязывающим сопротивлением цепи автоматической регулировки чувствительности.

При работе от адаптера связь анодной цепи второй лампы 6К7 с цепью сетки лампы 6Г7 осуществляется с помощью анодного сопротивления R_8 и конденсатора C_{34}. При приеме станций токи высокой частоты проходят через блокирующий конденсатор C_{31}. Некоторое падение анодного напряжения на сопротивлении R_8 не оказывает заметного влияния на работу лампы каскада промежуточной частоты. Никакого вредного влияния не оказывает и адаптер, который все время включен в цепь сетки 6К7 (6К9М).



Фиг. 36. Катушки к радиоле.

В цепь сетки триодной части лампы 6Г7 включен ступенчатый регулятор тона, состоящий из конденсаторов C_{35} и C_{36} и потенциометра R_{10}—R_{13}. Действие этого регулятора основано на принципе реостатно-емкостного делителя напряжения.

В усилителе низкой частоты применена отрицательная обратная связь со вторичной обмотки выходного трансформатора в цепь сетки лампы 6Г7. Напряжение отрицательной обратной связи снимается с реостатно-емкостного делителя R_{26}—R_{29} и C_{42}—C_{43}, включенного параллельно вторичной обмотки выходного трансформатора.

Катушки приемника и рамка. Конструкция рамочной антенны показана на фиг. 35, а конструкция катушек на фиг. 36. Число витков катушек приведено в табл. 4.

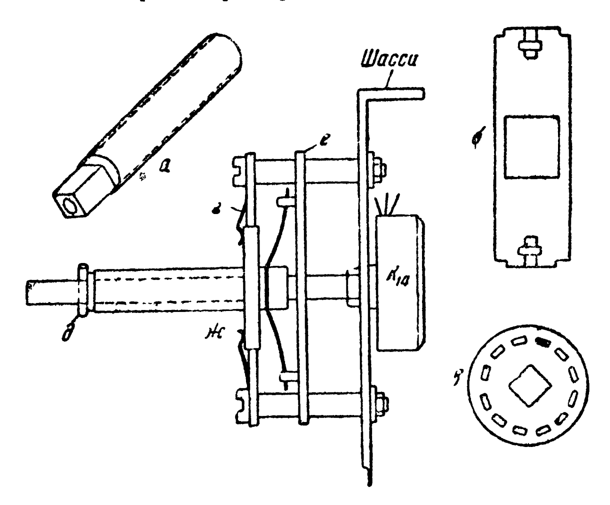
Все катушки наматываются на каркасах от приемника Родина. Экраны не применяются. Катушка L_4 наматывается поверх катушки L_8. Для катушек L_9 и L_{14} можно использовать секции длинноволновой части катушки Родина или наматывать их навалом между картонными щечками. Катушки настройки располагаются сверху шасси, а гетеродинные — под шасси.

Данные катушек Таблица 4

№ диапазона	Длины волн, м	Катушки связи	Катушки входного контура	Катушки гетеродина
1	24—70	—	Рамка	L_{10} 9 витков ПЭ 0,5, отвод от 3-го витка
2	19,5—20,1	L_2 4 витка ПЭ 0,5	L_6 2+2 витка ПЭ 0,5	L_{11} 4 витка ПЭ 0,5, отвод от 2-го витка
3	30,6—32,0	L_3 8 витков ПЭ 0,5	L_7 4+4 витка ПЭ 0,5	L_{12} 8 витков ПЭ 0,5, отвод от 3-го витка
4	200—550	L_4 5 витков ПЭ 0,5	L_8 64+36 витков ПЭ 0,15	L_{13} 57 витков ПЭ 0,15, отвод от 12-го витка
5	730—2 000	L_5 8 витков ПЭ 0,5	L_9 90 витков 4 секции, лицендрат 0,08×7	L_{14} 60+40 витков, лицендрат 0,08×7, отвод от 12-го витка

Переключатель тона и регулятор громкости. Переключатель тона и регулятор громкости представляют собой один конструктивный блок, управляемый двойной ручкой. Для регулятора тона используется переключатель, подобный переключателю диапазонов одной платой на пять положений. Внешний вид блока показан на фиг. 37.

Ось ручки переключателя тона *а* изготовляется из трубки, наружный диаметр которой равен 10 *мм*, а длина 52 *мм*. Она



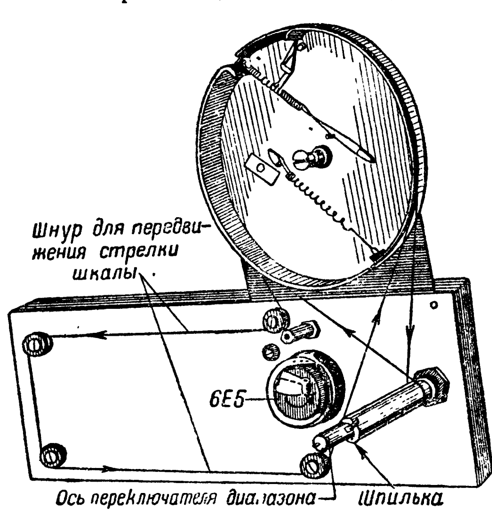
Фиг. 37. Агрегат регулировки громкости и тона.

должна свободно одеваться на удлиненную до 75 *мм* ось регулятора громкости (сопротивления R_{14}). С одной стороны трубка опиливается на квадрат. Во вращающейся шайбе *в* с контактами платы переключателя и в пружине фиксатора *б* пропиливается такое же квадратное отверстие. В эти отверстия и будет входить квадратная часть трубки *а* при сборке переключателя.

Механизм верньера и шкала. Механизм верньера приемника (фиг. 38) расположен на передней стенке шасси и на съемном держателе шкалы. На ось переключателя диапазонов надета трубка длиной 60 *мм*. Она является ручкой настройки приемника. Эта трубка свободно вращается на оси переключателя, но возможность перемещения ее вдоль оси ограничивает шпилька *д* в оси. Трубка расположена под барабаном, укрепленном на оси агрегата переменных конденсато-

ров. В описываемой конструкции применены агрегат и барабан от приемника Родина.

Барабан и трубка связаны при помощи тонкого и прочного троса. Трос прикреплен к крючку внутри барабана посредством петли. Через боковой вырез в барабане он выходит на его поверхность, огибает его, идет к трубке и, делая на ней два оборота, возвращается обратно на барабан. Затем трос проходит через другой боковой вырез внутри барабана и крепится к натягивающей его пружине, закрепленной за другой крючок барабана.



Фиг. 38. Верньерный механизм радиолы.

Таким же способом к барабану прикрепляется другой трос, служащий для передвижения стрелки шкалы. Он проходит по четырем роликам, укрепленным вдоль передней стенки шасси.

Слева, на стенке шасси, укреплена узкая панелька из гетинакса с лепестками. Эти лепестки являются контактами для лампочек — указателей диапазонов. В правой части стенки укреплена панелька с одним контактом для лампочки, освещающей шкалу. Ниже сделано отверстие для лампы 6Е5.

Держатель шкалы представляет собой прямоугольник из листового алюминия размером 270 *мм* $\times$ 100 *мм*, края которого загнуты в виде бортиков. В правой части его сделано пять отверстий диаметром 9 *мм* с небольшими прорезями, края которых отогнуты по ходу резьбы.

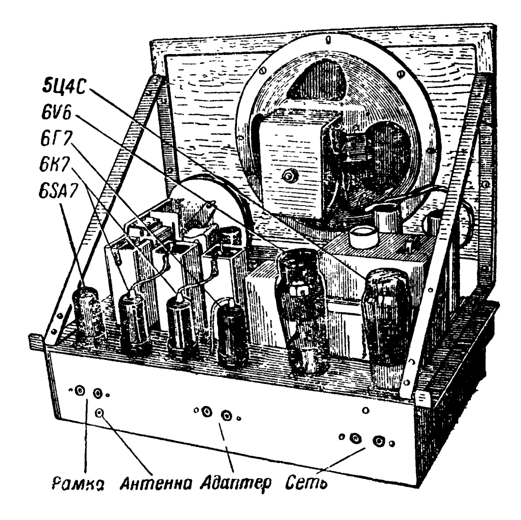
Внизу панели, на уровне ее края, при помощи столбиков или угольников укреплен направляющий стержень диаметром 3 *мм* для каретки стрелки — указателя настройки. Держатель шкалы крепится к стенке шасси на расстоянии 15 *мм* от нее. Поверхность держателя, обращенная к шкале, окрашивается в черный цвет или оклеивается черной бумагой. Задний вы-

ступ каретки скрепляется с ведущим тросом в соответствующем месте.

Шкала вырезается из плексигласа или стекла. Слева, против линий шкалы, вычерчены круглые окошки, которые освещаются лампочками-индикаторами диапазонов. Для того, чтобы свет от лампочек не рассеивался, на них одеваются цилиндрические экранчики. В правой части шкалы имеется отверстие для индикатора настройки.

Трансформаторы промежуточной частоты, громкоговоритель с выходным трансформатором, двигатель и адаптер для проигрывания пластинок, силовой трансформатор и другие детали—покупные.

Монтаж приемника выполняется на железном шасси, к которому с помощью кронштейнов прикрепляется отражательная доска с динамиком. Расположение деталей на шасси показано на фиг. 39.



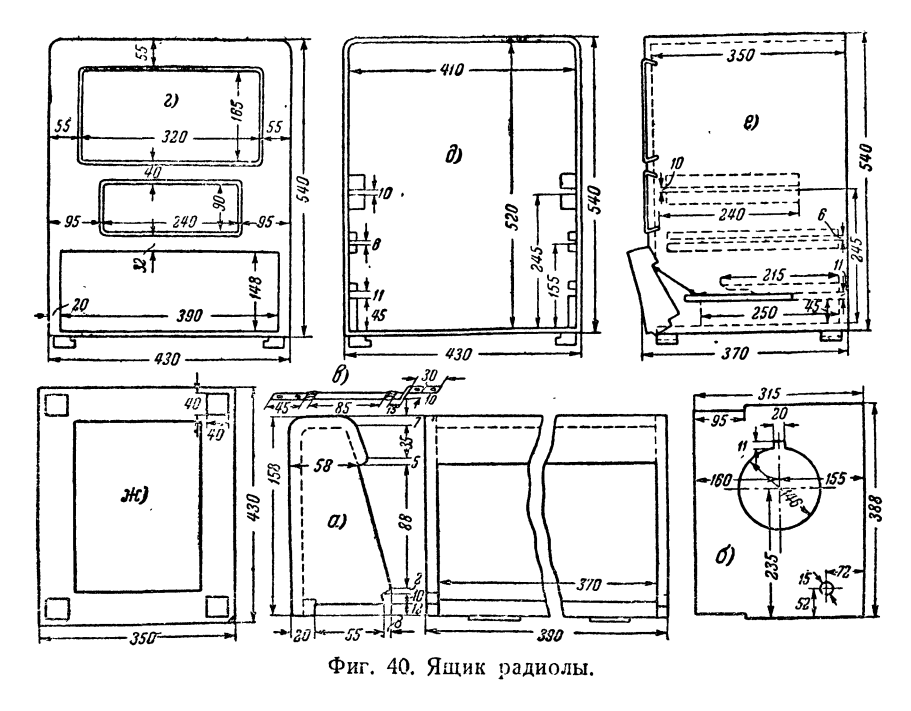
Фиг. 39. Шасси радиолы.

Ящик радиолы. Ящик изготовляется из 10 — 15-миллиметровой фанеры или сухой доски. Вырезы в передней стенке ящика для динамика и шкалы отделаны черной рамкой шириной 25 *мм*. Чертеж ящика для радиолы дан на фиг. 40.

Устройство для монтажа выдвижного проигрывателя состоит из передней дверцы *а*, закругленной сверху, и панели *б*, на которой смонтирован двигатель и адаптер. Панель с двигателем и адаптером двигается между ограничивающими планками, приклеенными к боковым стенкам ящика.

Подвижная панель соединяется с боковыми стенками передней дверцы специальными петлями *в*, которые сгибаются в шарнирах и двигают горизонтальную панель.

Для улучшения внешнего вида передняя стенка несколько выдается вперед и не вдвигается заподлицо. Ящик оклеен ореховой фанерой и полирован (фиг. 41).



Фиг. 40. Ящик радиолы.

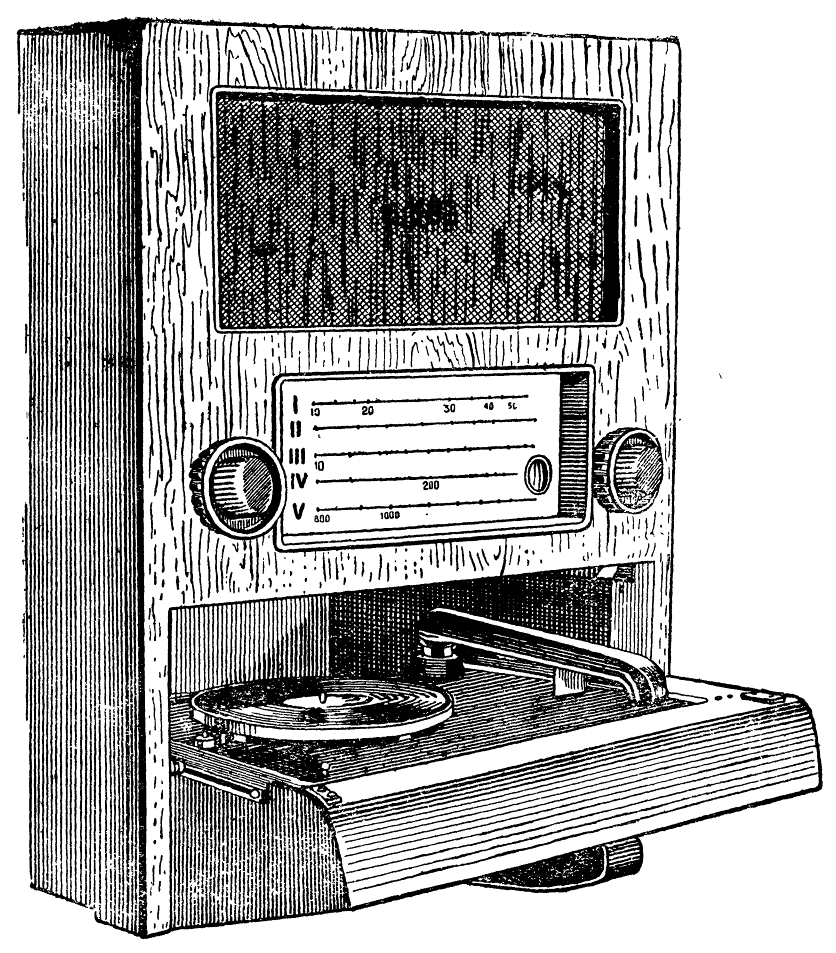
Разумеется, для радиолы можно сделать ящик любого другого типа, применительно к вкусам радиолюбителя.

10. УСИЛИТЕЛЬ ДЛЯ ПАТЕФОНА[1]

Усилитель имеет два каскада. В первом каскаде работает лампа 6Ф5 и во втором — 30П1М (фиг. 42). Междукаскадная связь осуществлена с помощью сопротивлений. Усилитель питается от сети переменного тока напряжением 127 *в*. Нити накала ламп включены последовательно через гасящее сопротивление R_9. Выпрямитель работает без трансформатора и собран по схеме удвоения напряжения с лампой 30Ц6С. При нагрузке в 40—50 *ма* он дает напряжение около 250 *в*.

Регулятор громкости R_4 включен в цепь сетки лампы 30П1М. Схема может работать и без блокировочных конденсаторов C_8 и C_9 (показанных на схеме пунктиром), но включение этих конденсаторов несколько увеличивает усиление.

[1] По журналу „Радио", 1946 г., № 2.



Фиг. 41. Общий вид радиолы.

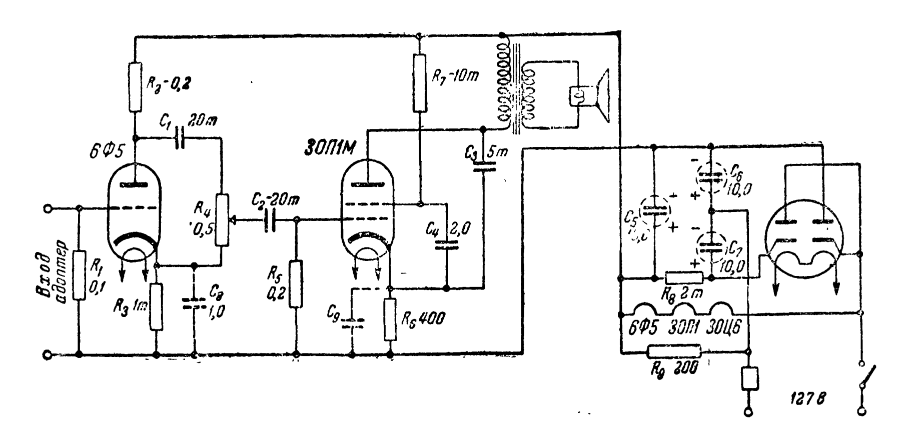
Напряжение переменного тока звуковой частоты, падающее на сопротивлениях R_3—R_6, при отсутствии конденсаторов подается на сетки ламп в обратной фазе и создает отрицательную обратную связь, способствующую уменьшению искажений и фона переменного тока.

Детали схемы. Сопротивления R_1, R_2, R_3 и R_7 — непроволочные; сопротивление R_4 — непроволочное переменное. Лучше, если оно будет спарено с выключателем *Вк*. Сопро-

4*

тивления R_6 и R_8 — проволочные. Их можно намотать на старых коксовых сопротивлениях. Сопротивление R_9 наматывается на каком-либо керамическом основании (например, на фарфоровой трубке) проводом толщиной 0,25—0,30 *мм*.

Конденсаторы C_1, C_2, C_3 — слюдяные. Конденсатор C_4 на рабочее напряжение не ниже 250 *в*, конденсатор C_5—электролитический на рабочее напряжение не меньше 400 *в*, конден-



Фиг. 42. Схема усилителя для патефона.

саторы C_6 и C_7 — электролитические на рабочее напряжение не ниже 250 *в*.

В усилителе применен динамический громкоговоритель с постоянным магнитом, однако не исключена возможность применения динамика с подмагничиванием. В последнем случае его обмотку подмагничивания следует использовать в качестве дросселя фильтра выпрямителя.

В качестве выходного трансформатора может быть использован любой трансформатор, рассчитанный на работу с лампой 6Л6. В случае, если вместо динамика будет применяться электромагнитный громкоговоритель, его следует включить по схеме дроссельного выхода (фиг. 43).

Дроссель мотается на железном сердечнике сечением около 2 *см*², число витков 5 000, провод 0,12 ПЭ.

Все остальные данные схемы остаются без изменения, поэтому обозначения деталей и их величины на схеме не проставлены.

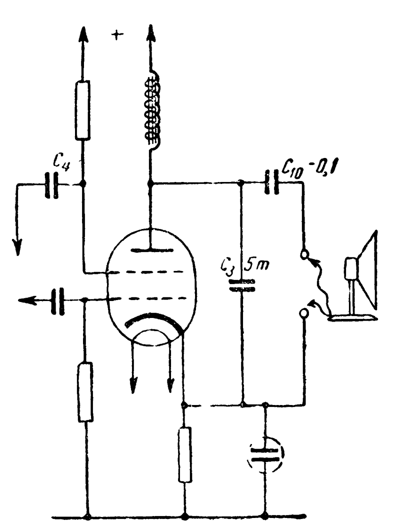
Конструкция. Шасси усилителя выполняется таким образом, чтобы он занимал в ящике патефона как можно меньше места. Лампы желательно расположить так, чтобы их можно было легко заменять.

Не следует использовывать шасси в качестве проводника тока, а также нельзя соединять его с землей.

При монтаже конденсаторов C_5, C_6 и C_7 надо учесть, что их корпусы должны быть изолированы друг от друга и от шасси.

Правильно собранный усилитель при исправности всех деталей сразу будет работать и ни в каком налаживании не нуждается.

Любой из имеющихся адаптеров даст с этим усилителем достаточно громкое воспроизведение пластинок.



Фиг. 43. Схема дроссельного выхода для включения электромагнитного громкоговорителя.

11. УСИЛИТЕЛЬ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ С ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТЬЮ 3—5 *вт*

Усилитель по схеме (фиг. 44) может быть использован как самостоятельная конструкция для работы от адаптера, детекторного или лампового приемника, может войти как составная часть в приемное устройство или послужить основой для устройства небольшой установки для усиления речей или маленького трансляционного узла.

Он дает на выходе неискаженную мощность 2—4 *вт* при анодном напряжении 200—250 *в* и может отдать до 5—6 *вт* при напряжении 300—350 *в*.

Усилитель имеет регулятор громкости R_1 и регулятор тона C_6—R_6.

Для питания такого усилителя может быть использован, например, выпрямитель, описанный на стр. 61. Примерный режим ламп усилителя указан в табл. 5.

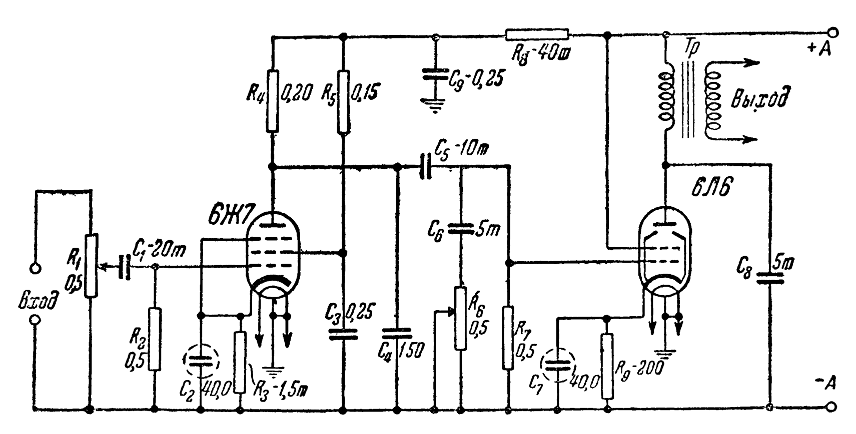
Таблица 5

Тип лампы	Анодное напряжение, *в*	Напряжение на экранной сетке, *в*	Смещение на управляющей сетке, *в*
6Ж7	50—80	30—50	—1,5
6Л6	250	250	—14

Угольный (например, диспетчерский) микрофон должен быть включен на вход усилителя через специальный микрофонный трансформатор, данные которого можно взять из следующего описания.

12. УСИЛИТЕЛЬ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ С ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТЬЮ 10—20 *вт**

Описываемый усилитель может быть использован: а) для усиления речей, передачи музыкальных программ и проигры-



Фиг. 44. Усилитель с выходной мощностью 3—5 *вт.*

вания граммофонных пластинок для большой аудитории в помещении или на открытом воздухе; б) для небольшого трансляционного узла и в) для целей диспетчеризации в промышленности, на транспорте и т. д. Усилитель может работать от микрофона, граммофонного адаптера и от радиоприемника.

Изготовление такого усилителя вполне доступно для радиолюбителя средней квалификации.

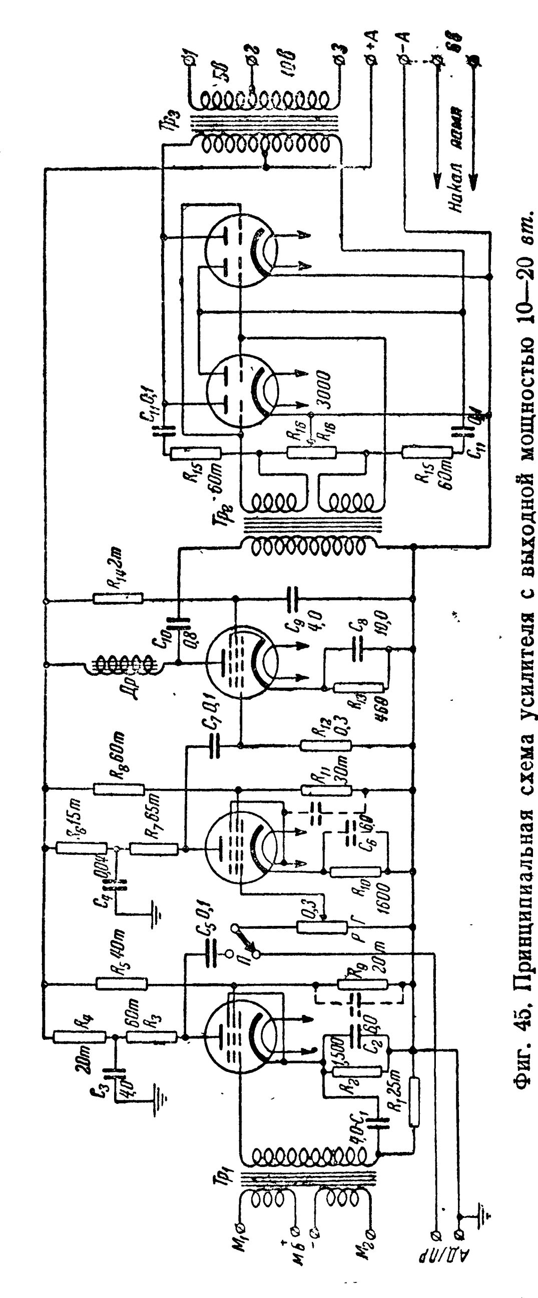
* Описан в журнале „Радиофронт", 1939 г., № 18.

Схема усилителя. Усилитель имеет четыре каскада (фиг. 45). Первые два каскада являются усилителями на сопротивлениях, а последние два на трансформаторах. Выходной каскад выполнен по двухтактной схеме.

Микрофон подключается к зажимам M_1—M_2; батарея, питающая цепь микрофона, приключается к зажимам *МБ*; при этом работают все четыре каскада. При работе от адаптера или радиоприемника, которые подключаются к зажимам *АД/ПР*, используются только три последних каскада.

Первичная обмотка микрофонного трансформатора $Тр_1$ рассчитана на присоединение микрофона с сопротивлением около 600 *ом*. В целях сохранения симметрии входа микрофонная батарея включается в разрыв средней точки первичной обмотки.

Регулировка громкости осуществляет-

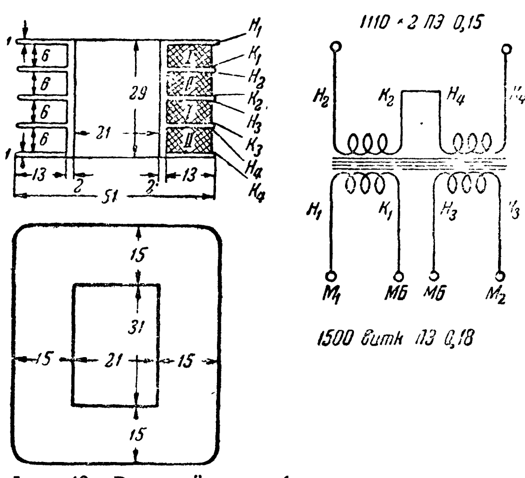


Фиг. 45. Принципиальная схема усилителя с выходной мощностью 10—20 *вт*.

ся с помощью регулятора *РГ*, включенного в цепь сетки лампы второго каскада.

В цепях сетки и анода первой лампы включены развязывающие фильтры R_1, C_1 и R_4, C_3; в анодной цепи лампы второго каскада также включен развязывающий фильтр R_6C_4.

Третий каскад выполнен по схеме параллельного питания. Он рассчитан на отдачу мощности до 2 *вт*. Такая большая мощность необходима потому, что в оконечном каскаде применены «правые» лампы 6Н7, работающие в режиме класса *АБ* с большими сеточными токами, которые создают значительную нагрузку на предоконечный каскад.



Фиг. 46. Входной трансформатор усилителя.

Трансформатор $Тр_2$ является понижающим: максимальное переменное напряжение на первичной его обмотке составляет 180 *в*, а на каждой половине вторичной обмотки — по 40 *в*. Коэффициент усиления по напряжению у этого каскада составляет немногим более 7.

В случае необходимости работать с мощностью 10 *вт* одна из ламп оконечного каскада вынимается из усилителя.

Трансформатор $Тр_3$ также понижающий. Напряжение на каждой половине его первичной обмотки составляет около 325 *в*, тогда как на всей вторичной обмотке переменное напряжение равно 15 *в*. Вторичная обмотка имеет отвод, что дает возможность получить напряжение в 5 и 10 *в* для одновременной работы маломощных динамиков и электромагнитных громкоговорителей.

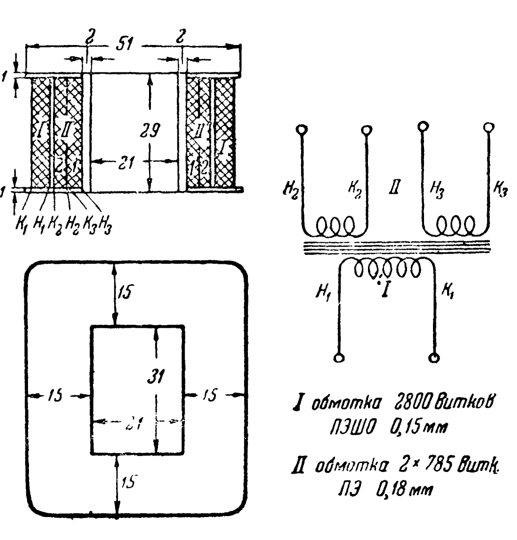
В последнем каскаде применена отрицательная обратная связь, значительно улучшающая работу всего усилителя.

Выпрямитель для питания этого усилителя должен давать напряжение 300 *в*. В режиме покоя усилитель потребляет от

выпрямителя ток порядка 90—100 *ма*, а во время работы до 190 *ма*.

Ниже приводятся ориентировочные напряжения и силы токов в различных цепях усилителя, когда на вход усилителя не подается переменное напряжение. Анодный ток ламп 6Ж7—2 *ма*, лампы 6Ф6 — 36 *ма*, ток анода каждого триода лампы 6Н7 около 15 *ма*. Токи экранирующих сеток ламп 6Ж7 — по 0,5 *ма*, лампы 6Ф6 — 8 *ма*. Анодное напряжение: ламп 6Ж7 — 150 *в*, лампы 6Ф6 — 250 *в* и 6Н7 — около 300 *в*. Напряжения на экранных сетках ламп 6Ж7 — 90 *в*, лампы 6Ф6 — 240 *в*.

Детали и конструкция усилителя. Трансформатор *Тр*$_1$ изготовлен на железе Ш-20 укороченного типа. Сечение сердечника 2×3 *см*, воздушный зазор 0,16 *мм* (сборка пластин сердечника производится впритык). Размеры каркаса и данные обмоток этого трансформатора приведены на фиг. 46. Намотка первичной обмотки производится виток к витку. Таким же способом рекомендуется намотать и вторичную обмотку.

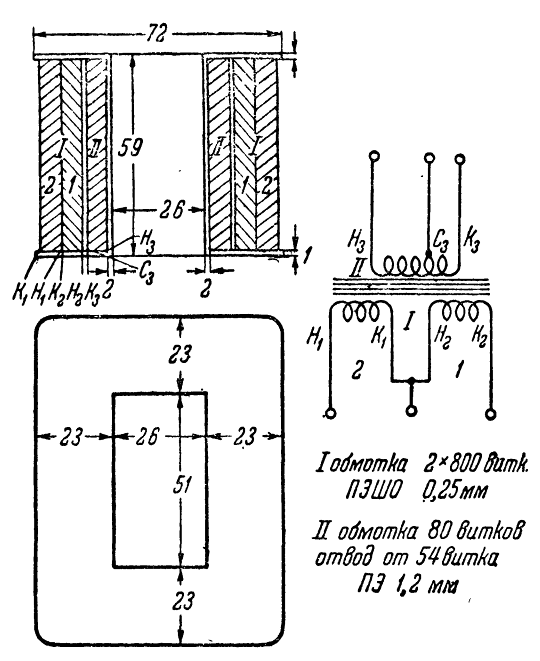


Фиг. 47. Междуламповый трансформатор.

Для трансформатора *Тр*$_2$ используется такой же сердечник как и для *Тр*$_1$, но сборка его производится вперекрышку. Данные каркаса и обмоток *Тр*$_2$ приведены на фит. 47. Сначала наматывается вторичная обмотка. Между обмотками необходимо обеспечить надежную изоляцию (использовав, например, изоляционное полотно). Вторичная обмотка разбита на две секции, от которых делают самостоятельные отводы, причем секции наматываются одна на другую. Через каждые два—три слоя каждой обмотки прокладываются тонкие листы парафинированной бумаги.

Выходной трансформатор $Тр_3$ изготовляется на железе Ш-25. Сечение сердечника — 2,5×5 *см*. Размеры его каркаса и данные обмоток приведены на фиг. 48. Обе обмотки наматываются виток к витку. От 54-го витка вторичной обмотки делается отвод C_3.

Сердечник дросселя *Др* сечением 1,9 × 1,9 *см* собирается из железа Ш-19; сборка ведется вперекрышку. Число витков дросселя 10 000, диаметр провода — 0,16 *мм*.



Фиг. 48. Выходной трансформатор.

Сердечники трансформаторов и дросселя соединияются с шасси. Микрофонный трансформатор заключается в заземленный экран из листового железа толщиной 0,8 *мм*. Экран надо изготовить весьма тщательно, не допуская щелей.

Конденсаторы C_4, C_5, C_7, C_{10}, C_{11} — типа КБГ, конденсаторы C_1, C_2, C_6, C_8, C_9 — электролитические.

Собирать усилитель удобнее всего на коробчатом шасси, сверху которого следует установить трансформаторы и лампы.

На боковой стенке укрепляется регулятор громкости.

Выпрямительная часть должна быть достаточно мощной и ее следует сделать в виде самостоятельного блока и соединить с усилителем с помощью четырехжильного шнура. Можно, например, применить выпрямитель с данными, указанными в описании усилителя низкой частоты с выходной мощностью 20—25 *вт*.

13. УСИЛИТЕЛЬ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ С ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТЬЮ 20—25 *вт**

Усилитель может быть использован как в виде самостоятельной конструкции для различных целей, так и в качестве низкочастотной части к приемному устройству.

Усилитель полностью питается от сети переменного тока с напряжением 127 или 220 *в* и состоит из трех каскадов (фиг. 49). Первый каскад — реостатный с лампой 6Ж7. Второй каскад выполнен по реостатно-трансформаторной схеме с лампой 6С5. Третий каскад — оконечный двухтактный, на двух лампах 6Л6С. В оконечном каскаде применена отрицательная обратная связь. Напряжение обратной связи снимается с симметричной дополнительной обмотки выходного трансформатора $Тр_2$ и подается в цепь вторичной обмотки трансформатора $Тр_1$.

Вторичная обмотка выходного трансформатора секционирована, что позволяет присоединять к выходу усилителя различные динамики и трансляционную линию.

Потенциометр R_1 является регулятором громкости. Сопротивление R_2 не является обязательным элементом схемы; его применяют, когда усилитель самовозбуждается. Цепь R_6—C_3 составляет регулятор тона.

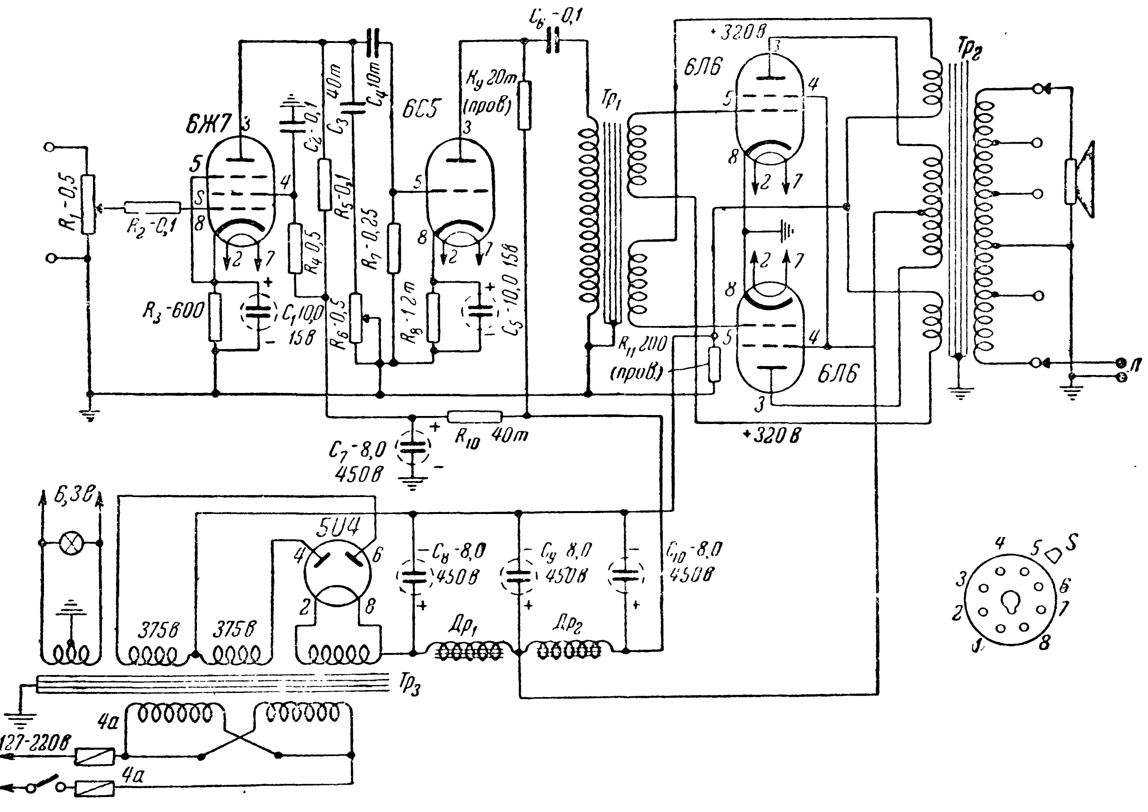
Путем добавления к усилителю еще одного каскада, однотипного входному, его можно использовать для усиления речей и для звукозаписи. Дополнительный каскад может быть смонтирован в виде небольшого самостоятельного блока-приставки.

Междуламповый трансформатор $Тр_1$: сердечник типа Ш-25, толщина набора 25 *мм*, первичная обмотка—3 200 витков ПЭ 0,1, вторичная обмотка — 2 × 6 000 витков ПЭ 0,1.

Выходной трансформатор $Тр_2$: сердечник типа Ш-32, толщина набора 35 *мм*. Первичная обмотка (секции *Р* и *Т*, фиг. 50) 2×850 витков ПЭ 0,3. Вторичная обмотка: секция *А*—29 витков ПЭ 1,5 *мм*; *Б*—6 витков ПЭ 1,5 *мм*; *В*—9 витков ПЭ 1,5 *мм*; *Г*—5 витков ПЭ 1,5 *мм*; *Д*—7 витков ПЭ 1,5 *мм*; *Е*—22 витка ПЭ 1,5 *мм*; *Ж*—214 витков ПЭ 0,55; *И*—88 витков ПЭ 0,55; *К*—112 витков ПЭ 0,55. Обмотка обратной связи (секции *Н* и *С*) 2×60 витков ПЭ 0,6 (величину ее можно изменять в пределах ± 30 витков).

---

* По журналу „Радио", 1948 г., № 3.



Фиг. 49. Схема усилителя с выходной мощностью 20—25 *вт.*

Силовой трансформатор *Тр*$_3$. Сердечник типа Ш-32, толщина набора 60 *мм* (при железе среднего качества). Первичная обмотка — 2 × 200 витков ПЭ 0,8 *мм*. Повышающая обмотка — 2 × 670 витков ПЭ 0,35 *мм*. Обмотка накала ламп (6,3 *в*) — 2 × 5 витков ПЭ 1,5 *мм*. Обмотка накала кенотрона — 7 витков ПЭ 1,4 *мм*.

Дроссель фильтра *Др*$_1$. Сердечник: железо Ш-25, толщина набора 25 *мм*, зазор 0,1 *мм*. Число витков — 3 000 ПЭ 0,3; омическое сопротивление 150 *ом*.

Дроссель фильтра *Др*$_2$ Сердечник: железо Ш-19, толщина набора 20 *мм*. Число витков: 3 000 ПЭ 0,1; омическое сопротивление 1 400 *ом*.

Фиг. 50. Выходной трансформатор усилителя.

Сердечники дросселей собираются встык.

Шасси для усилителя изготовляется из железа толщиной 1—1,5 *мм*.

14. КЕНОТРОННЫЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬ

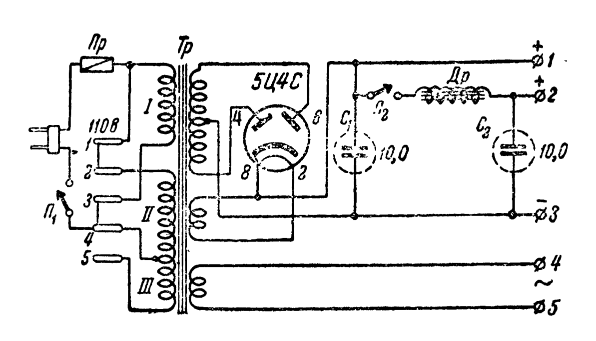
В радиолюбительской практике кенотронный выпрямитель необходим для питания приемников, усилителей, измерительных приборов, для подмагничивания динамиков и т. д. Радиолюбителю, занимающемуся экспериментально-конструкторской работой, удобно иметь отдельный выпрямитель. Это освобождает от необходимости при сборке очередной конструкции или при проверке новой схемы каждый раз монтировать силовую часть.

Принципиальная схема. Описываемый выпрямитель состоит из силового трансформатора *Тр*, двуханодного кенотрона 5Ц4С, электролитических конденсаторов C_1 и C_2 и дросселя *Др* (фиг. 51).

Плюс выпрямленного напряжения снимается с катода кенотрона и подводится непосредственно к зажиму *1* и одновременно через переключатель $П_2$ и дроссель *Др*—к зажиму *2*.

Если нужно использовать от выпрямителя сглаженный выпрямленный ток, например, для питания приемника, работающего с динамиком без обмотки подмагничивания, то потреби-

тель тока присоединяют к зажимам *2* и *3*, а переключатель $П_2$ замыкают; зажим *1* остается свободным. Когда же одновременно с приемником приходится питать от этого же выпрямителя и высокоомную обмотку подмагничивания динамика, то последняя присоединяется к зажимам *1* и *3*, а приемник — к зажимам *2* и *3*. При этом ток из выпрямителя направляется в обмотку подмагничивания динамика, минуя дроссель *Др*.



Фиг. 51. Схема кенотронного выпрямителя.

Если же обмотка подмагничивания обладает небольшим омическим сопротивлением, то ее можно использовать вместо сглаживающего дросселя. В последнем случае концы обмотки подмагничивания присоединяются к зажимам *1* и *2*, а дроссель *Др* при помощи переключателя $П_2$ выключается. К выходным зажимам *4* и *5* подводятся концы обмотки накала трансформатора. К ним присоединяется цепь накала ламп приемника.

Сетевая обмотка трансформатора состоит из трех отдельных секций *I*, *II* и *III*; концы этих секций подведены к контактам *1—5*, служащим для переключения этой обмотки на различные напряжения электросети.

Для включения трансформатора в электросеть с напряжением в 110 *в* секции *I* и *II* соединяются между собою параллельно, для чего необходимо одной перемычкой соединить между собой контакты *1* и *2*, а второй перемычкой — контакты *3* и *4*; секция *III* сетевой обмотки в этом случае не работает. Для включения трансформатора в сеть с напряжением 127 *в* необходимо, не переставляя перемычек, отсоединить переключатель $П_1$ от контакта *4* и присоединить его к кон-

такту *5*. При этом секция *III* соединяется последовательно с секциями *I* и *II*.

Для включения трансформатора в электросеть напряжением 220 *в* секции *I* и *II* нужно соединить последовательно. Для этого снимают перемычки с контактов *1—2* и *3—4*, замыкают между собою контакты *2* и *3*; переключатель $П_1$ соединяется с контактом *4*; контакт *5* остается свободным, так как секция *III* в этом случае не участвует в работе трансформатора.

Последовательно с сетевой обмоткой включен плавкий предохранитель *Пр*. Для включения этой обмотки в штепсельную розетку служит обычная двухполюсная вилка.

При помощи переключателя $П_1$ производится включение и выключение выпрямителя.

Детали и монтаж выпрямителя. Для выпрямителя может быть применен самодельный или заводской силовой трансформатор мощностью 75—100 *вт*. В описываемой конструкции использован трансформатор, выпускаемый артелью «Радиофронт». Данные его следующие.

Сердечник собран из железа Ш-32, толщина пакета 50 *мм*. Секции *I* и *II* сетевой обмотки содержат по 359 витков провода ПЭ 0,30—35 *мм*. Секция III сетевой обмотки содержит 55 витков провода ПЭ 0,45—0,55 *мм*. Повышающая обмотка—2×1 060 витков провода ПЭ 0,14—0,2 *мм*.

Обмотка накала кенотрона — 18 витков провода ПЭ 0,85—1,0 *мм*. Обмотка накала ламп приемника — 23 витка провода ПЭ1,0—1,2 *мм*. Сердечник дросселя *Др* собран из пластин типа Ш-20, толщина набора 30 *мм*. Обмотка дросселя содержит 3 000 витков провода ПЭ 0,25.

Электролитические конденсаторы C_1 и C_2 емкостью по 10 *мкф* на рабочее напряжение не менее 400 *в*. Вместо электролитических конденсаторов можно применять обычные бумажные емкостью по 2—4 *мкф* на такое же рабочее напряжение, но при этом увеличится фон переменного тока.

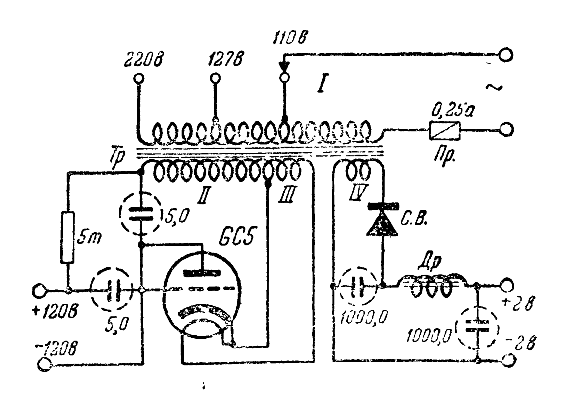
От этого выпрямителя можно получить выпрямленный ток силою до 100 *ма* при напряжении около 250 *в*.

15. ВЫПРЯМИТЕЛЬ ДЛЯ ПИТАНИЯ ПРИЕМНИКОВ ЭЛЕКТРОСИГНАЛ И РОДИНА ОТ СЕТИ

По планам электрификации все новые и новые районы получают электрическую энергию для промышленных и бытовых нужд. Жители этих районов, имеющие батарейные ридоприем-

ники, могут использовать электрическую энергию осветительных сетей и для питания своих приемников, заменив тем самым дорогостоящие батареи.

Питание батарейного приемника Родина или Электросигнал от сети без какой-либо его переделки можно осуществить с помощью отдельного выпрямителя, описание которого дается ниже. Схема такого выпрямителя дана на фиг. 52.



Фиг. 52. Выпрямитель для полного питания батарейного приемника от сети переменного тока.

Питание анодов ламп от переменного тока осуществляется с помощью однополупериодного ламповсго выпрямителя с лампой 6С5 в качестве кенотрона.

Питание накала нитей батарейных ламп нельзя производить прямо переменным током, так как при этом передача будет сопровождаться сильным фоном переменного тока. Поэтому для питания нитей накала применяется селеновый выпрямитель. Для устройства такого выпрямителя необходимы 2—3 селеновых выпрямительных шайбы *СВ* диаметром 25—40 *мм* и два низковольтных электролитических конденсатора емкостью по несколько сотен микрофарад.

При отсутствии селеновых выпрямительных элементов и конденсаторов большой емкости, очевидно, придется ограничиться только заменой анодных батарей на ламповый выпрямитель, а питание накала ламп приемника производить, как и прежде, от гальванических батарей или аккумуляторов.

Силовой трансформатор *Тр* в схеме фиг. 52 рассчитан на мощность до 12 *вт* и имеет следующие данные: железо Ш-20

сечением 4 *см²*. Первичная (сетевая) обмотка *I* состоит из 2710 витков провода ПЭ 0,15 *мм* с отводами от 1 210-го и 1 410-го витков (с расчетом на напряжения сети 110, 127 и 220 *в*). Вторичная (повышающая) обмотка *II* состоит из 2 900 витков провода 0,09 *мм*. Обмотка накала кенотрона *III* имеет 79 витков провода ПЭ 0,45 *мм*.

Обмотка для питания селенового выпрямителя *IV* имеет 110 витков провода ПЭ 0,45 *мм*.

Дроссель *Др* — имеет 400 витков провода ПЭ 0,55 *мм*. Сопротивление обмотки дросселя постоянному току 2,75 *ом*. Сердечник собирается из пластин *Ш*-16. Сечение сердечника 3 *см²*. Зазор сердечника 0,1 *мм*.

Величины остальных деталей указаны на схеме.

III. МОНТАЖ ПРИЕМНИКОВ

В этом разделе мы даем краткие указания по конструктивному оформлению и монтажу приемников.

Шасси. Форма и размеры шасси должны быть такими, чтобы на нем удобно и свободно располагались все необходимые детали и можно было бы легко производить как монтаж и налаживание, так и ремонт приемника. Чаще всего применяется шасси, имеющее форму коробки. Если шасси получается недостаточно прочным, то в нем необходимо укрепить дополнительные планки, увеличивающие его прочность.

Материалом для шасси может служить железо, медь, цинк, алюминий толщиной 1—2 *мм* или дерево. В последнем случае верх его желательно обить тонким металлическим листом или оклеить фольгой.

На горизонтальной части шасси обычно размещают все элементы контуров, ламповые панели, силовой трансформатор и электролитические конденсаторы. На передней вертикальной стенке шасси располагают регуляторы громкости и тембра, переключатель диапазонов и другие органы управления. На задней вертикальной стенке монтируют зажимы для включения антенны, земли, адаптера и выводят шнур питания.

Расположение деталей. Располагая детали на шасси, надо придерживаться следующих основных правил:

1. Контурные катушки, а особенно катушки гетеродина в суперах надо располагать возможно дальше от силового трансформатора. Нагревание их от силового трансформатора снижает стабильность их параметров, особенно на коротких волнах, и настрйка получается неустойчивой.

2. Контурные и гетеродинные катушки следует располагать возможно ближе к блоку переменных конденсаторов, устанавливая их вдоль блока, благодаря чему проводники высокочастотных цепей становятся короче и меньше подвергаются всяким паразитным влияниям.

3. Лампу первого каскада усиления низкой частоты нельзя монтировать вблизи от силового трансформатора и кенотрона, так как это приводит к появлению фона.

4. Конденсаторы и сопротивления развязывающих цепей надо стараться монтировать вблизи от элементов цепей, требующих развязки. Это улучшит стабильность работы схемы.

5. Все детали, которые должны присоединяться по схеме к «земле» надо присоединять не к шасси, а к специально проложенному проводнику, который в нескольких местах надежно соединяется с шасси.

Сделав на шасси все нужные отверстия для крепления деталей и для прохода проводов, приступают к установке деталей. Сначала нужно установить ламповые панели, панели с зажимами антенны, земли, переходные колодки; затем устанавливают силовой трансформатор, переменный конденсатор, катушки, электролитические конденсаторы и т. д.

Монтаж. После того как все детали установлены, приступают к самому монтажу, т. е. к соединению деталей в соответствии со схемой.

Сначала прокладываются цепи питания накала ламп, анодные цепи, цепи экранирующих сеток и цепи смещения на управляющие сетки. Провода накала должны быть взяты диаметром 0,8—1,5 *мм*. Если накал ламп производится переменным током, то провода накала следует свить в шнур. Провода питания анодов и экранирующих сеток ламп должны иметь достаточно прочную изоляцию. Это в значительной степени облегчит монтаж и даст возможность аккуратно расположить провода, занимая ими мало места на шасси. Кроме того, изолированные провода обеспечат отсутствие возможных замыканий, как это часто имеет место при применении голых монтажных проводов. Все проводники питания необходимо укладывать как можно ближе к корпусу шасси.

Проводники, по которым проходит ток высокой частоты и которые могут создавать нежелательную емкость с шасси, необходимо размещать по возможности дальше от металлических частей, деталей и основания шасси.

Отдельные цепи, составленные из мелких деталей, могут оказаться очень длинными и конденсаторы или сопротивления,

составляющие их, повиснут в воздухе. Для укрепления таких цепей необходимо применять переходные планки с лепестками. Такие же планки полезно применять и тогда, когда хотят «разгрузить» отдельные контакты, к которым приходится присоединять большое количество проводов. Соединение всех проводников с деталями производится обязательно при помощи пайки с применением канифоли. Кислоту при пайке применять не допускается.

Агрегат переменных конденсаторов и динамик нужно тщательно амортизировать.

Ящик. Конструкция ящика может быть выполнена как из досок, так и из фанеры. Толщину стенок ящика нужно брать от 6 до 10 *мм*. Передняя стенка и дно ящика должны быть несколько толще. Шасси и динамик должны свободно располагаться в ящике. Шасси должно крепиться на амортизаторах, сделанных из мягкой резины или губки. При этом нужно обратить внимание на то, чтобы ни одна часть шасси непосредственно не касалась ящика. Отверстия для рукояток управления в передней стенке должны иметь такой диаметр, чтобы оси рукояток не касались ящика.

Двигатель радиолы также укрепляется обязательно на амортизаторах из резины, во избежание акустической связи между адаптером и динамиком.

О деталях. Ниже приводятся краткие указания о том, какое значение для работы приемника имеют электрические величины, и качество деталей в отдельных участках схемы.

Величины емкости электролитических конденсаторов не являются критичными, т. е. если в схеме фильтра, например, указаны конденсаторы по 10 *мкф*, то можно использовать конденсаторы емкостью в 8 или 12 *мкф*. На работе приемника это заметно не отразится. Более важным показателем, определяющим годность таких конденсаторов, является ток утечки. Конденсаторы со значительной утечкой к работе не годны.

Сомнительные конденсаторы можно проверить на «утечку». Для этого конденсатор присоединяется к источнику постоянного напряжения через ограничительное сопротивление, предохранитель и миллиамперметр. Напряжение источника должно соответствовать рабочему напряжению, указанному на конденсаторе. Если ток утечки будет больше 2—5 *ма*, то такой конденсатор следует забраковать. Следует помнить, что нормальный ток утечки устанавливается не сразу, а по истечении некоторого времени (необходимого для восстановления фор-

мовки диэлектрического слоя). Хороший «электролитик», так же как и бумажный конденсатор, некоторое время сохраняет заряд и дает при замыкании обкладок искру. Не забывайте о том, что электролитические и бумажные конденсаторы имеют определённое рабочее напряжение, которое нельзя превышать. Использование конденсаторов в цепях с более высоким напряжением, чем рабочее, приводит к пробою конденсаторов. Особенно важное значение имеет высокая изоляция разделительных и переходных конденсаторов. Если изоляция переходного конденсатора будет плохая, то через него будет протекать постоянный ток с анода предыдущей лампы в цепь сетки следующей лампы, который создаст положительный потенциал на последней, нарушающий ее нормальную работу. Поэтому в качестве переходных и разделительных конденсаторов следует применять слюдяные конденсаторы.

Отклонение величины емкости указанных групп конденсаторов на 10—20% на работу приемника не повлияет.

Конденсаторы настройки (конденсаторы переменной емкости с воздушным диэлектриком) применяются теперь, главным образом, в виде сдвоенных и строенных агрегатов. Максимальная емкость конденсаторов таких агрегатов равна 400—500 *мкмкф*. Начальная и конечная емкость конденсаторов блока должна соответствовать емкости, указанной в описании. Большое несоответствие этой емкости может изменить диапазон принимаемых приемником волн.

Используя сдвоенные и строенные конденсаторы, желательно удостовериться в том, что изменение емкости у всех конденсаторов при повороте ручки настройки будет одинаковым. Такая проверка и подготовка конденсаторов блока может быть выполнена с помощью специального гетеродина. Если конденсаторы не однородны, то контуры приемника не удастся настроить точно в резонанс и приемник будет иметь меньшую чувствительность и избирательность.

Для подгонки емкости отдельных конденсаторов блока их крайние подвижные пластины делаются разрезными и при подгонке на заводе отгибаются. Не следует самим гнуть эти пластины, так как можно этим нарушить качество блока.

Для сопротивлений смещения допустимо отклонение не более чем на ± 10% от величин, указанных в схеме. В остальных случаях отклонение до ± 20% совершенно не отразится на работе приемника.

При подборе сопротивлений следует обращать особое внимание на то, чтобы не превышать допустимой мощности рассеяния для данного сопротивления. На это радиолюбители часто совершенно не обращают внимания. Допустим, что через сопротивление в 500 *ом*, включенное в цепь катода оконечной лампы, идет ток силой в 50 *ма* = 0,05 *а*. При этом мощность, рассеиваемая на сопротивлении, будет $500 \times 0{,}05^2 = 1{,}25$ *вт*. Очевидно, что одноваттное сопротивление здесь применять нельзя. В этом случае сопротивление смещения можно составить, например, из двух сопротивлений по 1 000 *ом*, соединив их в параллель.

Выбирая громкоговоритель, следует проверять целость и величину сопротивления обмотки подмагничивания звуковой катушки и обмоток выходного трансформатора, если он крепится на самом динамике. Следует проверить также, чтобы обмотки выходного трансформатора не имели соединения с корпусом и между собой.

Заменяя в схеме один тип динамика на другой, надо учитывать, что выходной трансформатор динамика рассчитывается под определенную выходную лампу. Если динамик работал в приемнике, выходной лампой которого был триод, то при замене его другим динамиком, работавшим ранее в аппарате с пентодом, необходимо перемотать первичную или вторичную обмотку выходного трансформатора. Если в аппарате динамик одного типа меняется на другой, имеющий другое сопротивление звуковой катушки, то также надо перемотать вторичную обмотку выходного трансформатора, так как последняя рассчитывается под определенную звуковую катушку. Если сопротивление звуковой катушки нового динамика больше, чем у предыдущего, то и число витков должно быть больше и наоборот.

Покупая лампы в магазине, требуйте, чтобы они были проверены. Проверка годности ламп производится с помощью специального прибора — «тестера». Такие приборы обычно имеются в мастерских и магазинах областных и республиканских центров.

Если нет возможности проверить лампу в мастерской или магазине, ее надо проверить на действующем приемнике у кого-либо из знакомых. Для этого проверяемая лампа вставляется в приемник вместо такой же исправной и если с проверяемой лампой приемник работает исправно, то можно считать, что и лампа тоже исправна.

IV. НАЛАЖИВАНИЕ ПРИЕМНИКОВ

Большинство начинающих радиолюбителей строит приемники и усилители, копируя их с конструкций, описанных в книжках, журналах или заимствованных у товарищей. При этом часто сборка производится вслепую без понимания назначения той или иной детали и принципа ее работы. Бывает, что приобретенные случайно детали не проверяются перед постановкой их в схему, вследствие чего в схему попадают недоброкачественные детали, нарушающие работу аппарата.

В процессе постройки приемника любитель может допустить ошибку в монтаже: неправильное присоединение какой-либо детали, отсутствие того или иного соединения, неправильное включение концов трансформатора или катушки и т. д.

В результате таких ошибок приемник может не заработать совсем или заработает плохо.

Существует ряд определенных признаков, характерных для неисправности определенных деталей и узлов в различных частях схемы. Зная эти признаки и умело используя их, можно сразу же определить, в какой части схемы приемника имеется неисправность.

Если эти признаки недостаточно характерны и сразу не указывают на повреждение, то оно отыскивается путем определенной системы проверки приемника по частям.

Встречающиеся в приемниках неисправности настолько разнообразны и многочисленны, что описать их все и указать конкретный способ нахождения каждой из них невозможно, тем более, что в различных схемах и типах приемников эти неисправности различным образом проявляются.

Ниже приводится ряд кратких указаний, устанавливающих некоторую систему в отыскании различных неполадок, следуя которой радиолюбитель сможет последовательно проверить все цепи и каскады аппарата и найти неисправность.

1. ВНЕШНИЙ ОСМОТР МОНТАЖА ПРИЕМНИКА И ПРОВЕРКА ЕГО ПО ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЕ

Прежде всего все соединения должны быть тщательно проверены по принципиальной схеме. Одновременно следует обратить внимание на то, чтобы все соединения были сделаны надежно, прочно и имели хороший контакт Надо устранить в монтаже все вредные касания и механически непрочные места.

2. ПРОВЕРКА И ПОДБОР ПРАВИЛЬНОГО РЕЖИМА ПИТАНИЯ ЛАМП

Приступая к испытанию приемника с питанием от сети, необходимо прежде всего удостовериться в том, что напряжение в сети нормальное. Затем при включенном приемнике необходимо измерить постоянное напряжение на выходе выпрямителя и общий анодный ток. Это сразу даст уверенность в том, что выпрямитель работает нормально.

Далее надо проверить напряжения сеточных смещений. Измерение этих напряжений следует производить на сопротивлениях, создающих эти напряжения.

После этого надо проверить напряжения на экранирующих сетках пентодов. Отклонение величины напряжения до $\pm 15\%$ от указанных в описаниях вполне допустимо. Наконец, нужно измерить напряжения на анодах ламп. Все измерения надо производить только высокоомным вольтметром.

Если при проверке режима ламп обнаруживается несоответствие напряжения на электродах ламп с типовым режимом питания, то это указывает на неисправность цепей питания или какой-либо детали в них: перегорание сопротивления, пробой блокировочного или разделительного конденсаторов и т. д.

Неправильный режим может объясняться также несоответствием электрических величин деталей в этих цепях.

3. ПОКАСКАДНАЯ ПРОВЕРКА

Проверку приемника по частям удобнее всего производить в следующей последовательности: сначала проверяется силовая часть — выпрямитель, затем каскады усиления низкой частоты, детектор, каскады высокой или промежуточной частоты и входные цепи.

В силовой части проверяют напряжение накала и анода, исправность конденсаторов фильтра, дросселя и обмотки подмагничивания динамика, если она работает в качестве дросселя фильтра.

Исправность каскадов усиления низкой частоты можно проверить, касаясь пальцем к выводу управляющей сетки лампы первого или второго каскада. При этом в громкоговорителе или наушниках будет слышно громкое гудение (фон переменного тока).

Если имеется адаптер и граммофонная «вертушка», то усилитель можно проверить, подключив к его входу адаптер и

проиграв пластинку. Если при этом нормального звука не получается, значит каскады усиления низкой частоты неисправны и следует проверить исправность их отдельных цепей и деталей.

Проигрывая пластинки, можно хорошо отрегулировать работу каскадов низкой частоты, подобрав данные его деталей так, чтобы звук получался громкий и естественный.

Детальная проверка каскадов высокой частоты требует уже специальной подготовки и более сложных приборов (сигнал-генератора, лампового вольтметра). Приблизительно о действии каскада высокой частоты можно судить по возникновению шумов и тресков при касании к управляющей сетке или аноду лампы высокой частоты проводом антенны. Малоподготовленному любителю можно рекомендовать только проверку на пробник или омметр целости катушек индуктивности и исправности конденсаторов, входящих в эти контуры.

При проверке детекторного каскада в приемнике прямого усиления следует обратить внимание на правильную работу обратной связи. Если при регулировании обратной связи в приемнике не появляется генерация, то надо проверить контурную катушку и катушку обратной связи на обрыв, а затем поменять местами проводники, подходящие к катушке обратной связи.

4. УСТРАНЕНИЕ ФОНА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Иногда работа приемника сопровождается гудением очень низкого тона (фоном), мешающим приему передач на всех диапазонах. Причиной этого может служить либо плохая фильтрация постоянного тока в выпрямителе, либо паразитное воздействие переменного тока на цепи приемника.

Фон в результате плохой фильтрации может происходить при недостаточной емкости конденсаторов в фильтре выпрямителя или при порче какого-либо из них. При этом необходимо проверить качество конденсаторов фильтра и заменить испорченный.

Если фильтр выпрямителя в порядке, а фон переменного тока все же остается, то прежде всего надо проверить, заземлена ли обмотка накала ламп приемника. Если в силовом трансформаторе есть экранная обмотка, то и ее, а также и железо трансформатора, надо обязательно заземлить.

В некоторых случаях помогает присоединение параллельно электролитическому конденсатору фильтра бумажного микрофарадного конденсатора емкостью в 0,5—1 *мкф*.

Иногда снижению или полному уничтожению фона переменного тока способствует заземление проводов осветительной сети через конденсаторы емкостью в 0,1—0,5 *мкф*.

В большинстве случаев оказывается достаточным включение одного конденсатора, причем следует экспериментально установить, к какому именно проводу осветительной сети его следует присоединить.

Для устранения фона переменного тока рекомендуется также заземлять железо выходного трансформатора и звуковую катушку динамика.

5. НАСТРОЙКА ПРИЕМНИКА

После того как убедились, что схема исправна и низкочастотная часть приемника работает, производится настройка его высокочастотной части. Эта работа требует специальной аппаратуры и навыка.

Настройка приемников прямого усиления сводится в основном к настройке в резонанс всех его контуров и подгонки их под желаемый диапазон.

Такая настройка контуров обычно производится в начале и в конце каждого диапазона. В начале диапазона контуры подстраиваются с помощью подстроечных полупеременных конденсаторов, а в конце диапазона — с помощью изменения индуктивности катушки (изменением числа витков, положения подвижной секции катушки или подкручиванием сердечника магнетита в зависимости от конструкции катушки).

Настройку контуров лучше всего производить при помощи градуированного гетеродина, вырабатывающего модулированные колебания, так как это обеспечивает наибольшие удобства и хорошее качество настройки приемника.

Возможно производить настройку контуров и без приборов по слышимости станций, но такой способ отнимает много времени и для его применения нужно знать точные частоты (длины волны) станций, используемых для подгонки.

Настройка супергетеродинных приемников значительно сложнее. В них приходится отдельно настраивать контуры промежуточной частоты, а затем настраивать гетеродинные и входные контуры преобразователя частоты.

Для настройки супергетеродина также необходима специальная аппаратура: сигнал-генератор и измеритель выхода. Учитывая, что такая аппаратура найдется не у каждого радиолюбителя, мы описываем ниже порядок настройки типичного

супергетеродина упрощенным способом, не требующим наличия указанных приборов.

Для примера опишем процесс настройки приемника РЛ-1 (см. стр. 38).

Настройка супергетеродина разделяется на следующие операции: настройка на выбранную частоту всех трансформаторов промежуточной частоты, подгонка данных контуров гетеродина и, наконец, установление сопряжения входных контуров приемника. Сопряжением контуров называется такая настройка входных и гетеродинных контуров, при которой по всему принимаемому диапазону получается промежуточная частота, наиболее близко совпадающая с выбранной (на которую настроены контуры усилителя промежуточной частоты). От правильности сопряжения контуров зависит чувствительность и избирательность супергетеродинного приемника.

Настройка трансформаторов промежуточной частоты производится следующим образом.

Присоединив к приемнику небольшую антенну (кусок провода длиной 4—5 *м*), принимаем какую-либо слабо слышимую станцию в диапазоне средних волн.

Предполагая, что трансформаторы промежуточной частоты уже приблизительно настроены на заводе на выбранную частоту 465 *кгц*, их остается только подстроить в резонанс. Для этого надо, медленно вращая магнетитовые сердечники сначала второго, а потом первого трансформаторов следует добиться наилучшей слышимости станции. Это положение и будет соответствовать резонансу между всеми обмотками трансформаторов. Наиболее резко подстройка магнетитом будет проявляться на катушках, включенных в анодные цепи смесителя и лампы промежуточной частоты, менее сильно — на сеточной катушке лампы промежуточной частоты и довольно слабо — на катушке, связанной со вторым детектором. Станцию для настройки необходимо выбирать возможно более слабую, иначе момент резонанса замаскируется действием автоматического регулятора чувствительности. Если в процессе настройки громкость станции слишком возрастает, лучше поискать новую станцию со слабой слышимостью. Лучше если цепь АРЧ на время настройки будет выключена совсем.

После настройки трансформаторов промежуточной частоты приступают к настройке контуров высокой частоты. Настройку их удобнее начинать с диапазона средних волн. Подстроечное кольцо гетеродинной катушки диапазона средних волн ставят в среднее положение и отыскивают какую-либо стан-

цию в конце диапазона (емкость агрегата конденсаторов должна быть близка к максимальной), после этого начинают подстраивать входной контур, перемещая подстроечное кольцо на катушке L_4 контура. Здесь возможны три случая. Первый, самый благоприятный, когда при некотором положении кольца на этой катушке громкость получается максимальной и падает при перемещении кольца от этого положения в ту или другую стороны. Это и будет соответствовать необходимой настройке. В поисках резонанса допустимо в случае необходимости перемещать и подстроечное кольцо катушки гетеродина в самое крайнее его положение, но при этом необходимо подстраиваться на станцию агрегатом переменных конденсаторов. Второй случай — наибольшая громкость получается, когда кольцо контурной катушки L_4 опустится до основной секции, а кольцо гетеродинной катушки поднимется на самый верх. Это будет обозначать, что емкость сопрягающего конденсатора в контуре гетеродина слишком велика и его нужно заменить другим конденсатором несколько меньшей емкости, при которой бы резонанс получался при некотором среднем положении подстроечного кольца контурной катушки. Наконец, третий случай — наибольшая громкость может получаться при положении подстроечного кольца на катушке L_4 контура в самом верху и подстроечного кольца на катушке гетеродина L_9 вплотную к основной секции. Это показывает, что емкость конденсатора C_{11} мала и ее необходимо увеличить, что достигается путем подпайки параллельно этому конденсатору конденсатора небольшой емкости.

Закончив с подстройкой конца средневолнового диапазона, переходят к подстройке начала этого диапазона. Для этого находят станцию уже в начале диапазона и вращением триммера C_3 находят положение резонанса. Если емкость триммера окажется для этого недостаточной, параллельно ему присоединяют конденсатор емкостью в 10—15 *мкмкф*. Найдя резонанс в начале диапазона, снова перестраивают приемник на конец диапазона и восстанавливают резонанс, нарушенный вращением триммера C_3, передвижением подстроечного кольца на катушке контура L_4. Затем опять подстраивают триммер в начале диапазона и катушку в конце и так делают до тех пор, пока не получится точный резонанс в обеих настроечных точках.

Настройка диапазона длинных волн производится аналогичным способом, т. е. сначала настраивают конец диапазона передвижением подстроечных колец на катушках L_6 и L_{11} или

подбором соответствующего сопрягающего конденсатора и затем настраивают начало диапазона триммером C_4. Эти операции повторяют до тех пор, пока не получат резонанса в обеих точках.

Наконец, приступают к настройке коротковолнового диапазона, для чего в 49-метровом вещательном участке, находящемся в конце шкалы, настраиваются на какую-нибудь станцию и, сближая или раздвигая витки катушки L_2, добиваются максимальной слышимости этой станции.

Начало коротковолнового диапазона лучше настраивать днем или в ранние вечерние часы, когда в этом участке диапазона слышна работа многих станций. Настроившись на какую-нибудь станцию этого участка, запоминают ее громкость, затем слегка вращают триммер, при этом станция немедленно исчезает. Тогда, очень осторожно вращая агрегат переменных конденсаторов, вновь находят эту станцию и сравнивают громкость ее приема с первоначальной. Так поступают до тех пор, пока не убедятся, что больше повысить громкость при помощи триммера уже нельзя. После этого проверяют конец диапазона, не расстроился ли он от вращения триммера, и если это случилось, то восстанавливают резонанс передвижением витков катушки. Трогать после этого триммер уже не нужно. На этом настройка контуров супера заканчивается.

V. ПРИЛОЖЕНИЯ

1. ДАННЫЕ ДРОССЕЛЕЙ

Тип дросселя	Ток, *ма*	Число витков	Диаметр провода, *мм*	Сопротивление, *ом*	Сечение сердечника, *см*²	Тип пластин
ДС-5 (для выпрямителя 3-4-лампового приемника)	50	5 600	0,15	800	6	Ш-20
ДС-6 (для выпрямителя 6-7-лампового приемника)	75	4 000	0,18	320	6	Ш-20
От приемника СВД-М		6 500	0,13	900	2	Ш-16
Выходной к приемнику	30	10 000	0,16	—	3,6	Ш-19
Для выпрямителя к 2-ламповому приемнику	30	3 300	0,1	1 400	4	Ш-19

2. ДАННЫЕ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИХ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЕЙ

Динамик от приемника (тип)	Мощность, *вт*	Звуковая катушка			Катушка подмагничивания		
		Сопротивление, *ом*	Число витков	Диаметр провода, *мм*	Сопротивление, *ом*	Число витков	Диаметр провода, *мм*
ЭКЛ-34	1	10	112	ПЭ 0,2	2 000	22 000	ПЭ 0,18
СИ-235	0,6	1,5	49	ПЭ 0,25	10 000	37 500	ПЭ 0,1
6Н-1	3	1,7	52	ПЭ 0,23	1 250	11 000	ПЭ 0,16
СВД-9	3	2,5	61	ПЭ 0,2	750	10 000	ПЭ 0,24
Рекорд (1ГДМ-1,5)	1,5	3,25	60	ПЭ 0,16	С постоянным магнитом		
Салют	3	3	60	ПЭ 0,16	1 450	20 000	ПЭ 0,18
Урал-47 (2 ГДП-3)	3	3	67	ПЭ 0,2	1 100	14 400	ПЭ 0,2
ВЭФ-557	3	2,1	50	ПЭ 0,21	900	11 000	ПЭ 0,18
Ленинград	4	10	75	ПЭ 0,15	3 000	25 000	ПЭ 0,18
Родина и Москвич (2 ГДМ-3)	3	3,8	66	ПЭ 0,18	С постоянным магнитом		
6Н-25 и 7Н-27	3	1,9	53	ПЭ 0,23	4 500	23 000	ПЭ 0,13
Динамик для трансляционной сети (ДАГ-1)	0,25	2	49	ПЭ 0,2	С постоянным магнитом		
Динамик для трансляционной сети (0,35 ГД) Малютка	0,35	4,3	53	ПЭ 0,12	С постоянным магнитом		
Родина 47	3	3	52	ПЭЛ 0,18	С постоянным магнитом		
Динамик для трансляционной сети ДАГ-2А		1,3	41	ПЭЛ 0,23	С постоянным магнитом		

3. ДАННЫЕ ВЫХОДНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ПРИЕМНИКОВ

Тип приемника	Тип выходной лампы	Сопротивление звуковой катушки динамика, *ом*	Сечение сердечника, $см^2$	Первичная обмотка		Вторичная обмотка	
				Число витков	Диаметр провода, *мм*	Число витков	Диаметр провода, *мм*
СИ-235	СО-122	1,5	1,5	8 250	ПЭ 0,1	100	ПЭ 0,6
6Н-1	6Ф6	1,7	3,24	2 660	ПЭ 0,13	48	ПЭ 0,69
Москвич	3ОП1М	3,0	2,9	2 500	ПЭЛ 0,12	54	ПЭЛ 0,69
Пионер	6Ф6	3,0	—	3 500	ПЭ 0,14	78	ПЭ 0,8
Родина	2Ж2М	3,0	—	2 000×2	ПЭ 0,1	33	ПЭ 0,8
ВЭФ-557	6Ф6	2,1	—	3 200	ПЭ 0,13	66	ПЭ 0,7
Ленинград	6Ф6	8,4	—	1 850×2	ПЭ 0,12	85	ПЭ 0,8
Салют	6Ф6	3,0	5,0	4 000	ПЭ 0,13	86	ПЭ 0,6
6Н-25 и 7Н-27 . .	6Ф6	1,9	4,0	2 000×2	ПЭ 0,13	32	ПЭ 0,5
Электросигнал-2 .	6Л6	3,0	4,5	840+1 360	ПЭ 0,13	56	ПЭ 0,9
Урал-47	6Ф6	3,0	—	2 700	ПЭ 0,15	63	ПЭЛ 0,69
Рекорд-47	30П1М	3,25	2,5	2 200	ПЭ 0,12	87	ПЭ 0,59
Рекорд	25П1С	3,25	2,5	1 800+1 500	ПЭЛ 0,12	32+53	ПЭЛ 0,55

4. СОКРАЩЁННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ВЕЛИЧИН КОНДЕНСАТОРОВ И СОПРОТИВЛЕНИЙ НА СХЕМАХ

Для того чтобы не загромождать схемы полными обозначениями величины емкости и сопротивления, в книге принята следующая система сокращенных обозначений.

Емкость конденсаторов от 1 до 999 *мкмкф* обозначается полной цифрой, соответствующей их емкости в микромикрофарадах без наименования.

Емкость конденсаторов от 1 000 до 99 000 *мкмкф* обозначается цифрами, соответствующими количеству тысяч микромикрофарад с буквой „т", без наименования.

Емкость конденсаторов от 100 000 *мкмкф* обозначается в долях микрофарад или целых микрофарадах без наименования, причем целое число микрофарад обозначается цифрой и нулем десятых после запятой. Например:

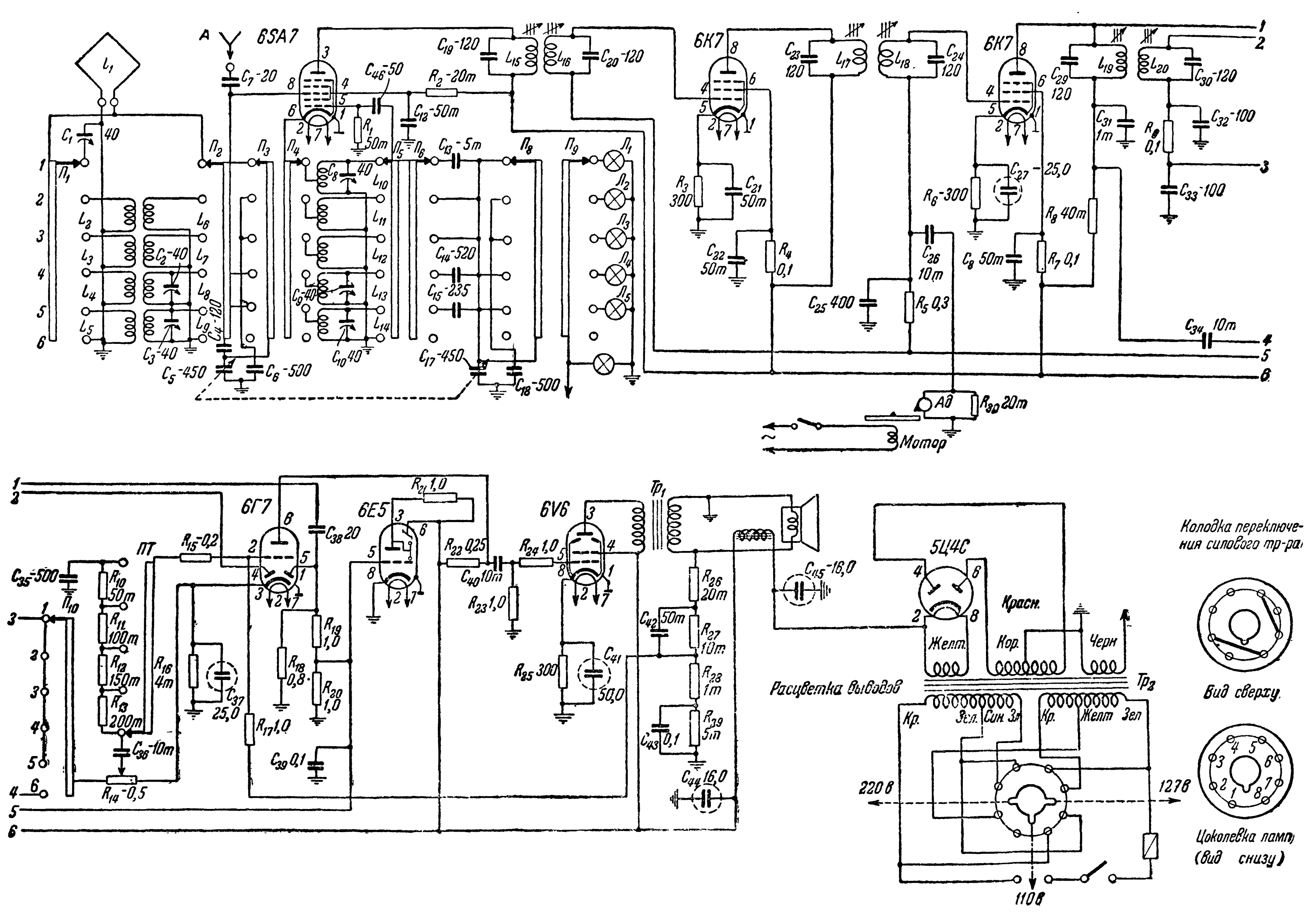
Обозначение на чертеже	Надо читать
C_1 45	C_1 45 *мкмкф*
C_3 2 т	C_3 2 000 „
C_5 5,5 т	C_5 5 500 „
C_4 0,2	C_4 0,2 *мкф*
C_2 3,0	C_2 3 „

Соответственно с этим величины сопротивлений от 1 до 999 *ом* обозначаются полной цифрой, соответствующей их величине в омах, без наименования ом. Величины сопротивлений от 1 000 до 99 000 *ом* обозначаются цифрами, соответствующими числу тысяч омов с буквой „т"; величины сопротивлений от 100 000 *ом* и больше обозначаются в мегомах без наименования мгом, следовательно:

Обозначение на чертеже	Надо читать
$R_1$700	R_1 700 *ом*
R_3 30 т	R_3 30 000 „
R_7 1,7 т	R_7 1 700 „
R_6 0,1	R_6 0,1 *мгом* (100 000 *ом*)
R_2 0,25	R_2 0,25 *мгом* (250 000 *ом*)
R_5 1,0	R_5 1 *мгом*

В тех чрезвычайно редких случаях, когда величины конденсаторов и сопротивлений меньше 1 *мкмкф*, или 1 *ом*, они обозначаются на схемах с соответствующими наименованиями, т. е. конденсатор емкостью в 0,5 микромикрофарады обозначаются на схемах с наименованием — 0,5 *мкмкф*, сопротивление в 1,5 ома обозначается на схемах — 1,5 *ом*.

СОДЕРЖАНИЕ



В. В. Енютин.

Фиг. 34. Схема радиолы.

ДАННЫЕ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Тип трансформатора	Обмотка накала кенотрона			Обмотка накала ламп			Мощность, *вт*
	Напряжение, *в*	Число витков	Провод	Напряжение, *в*	Число витков	Провод	
Маломощный для выпрямителя .	4	56	ПЭ 0,7	4	58	ПЭ 0,8	15
СИ-235	4	29	ПЭ 0,55	4	16×2	ПЭ 1,0	38
ТС-14	4	16×2	ПЭ 1,0	4	16,5×2	ПЭ 1,3	37
ЭКЛ-4 (старый)	3,8	8,5×2	ПЭ 1,0	3,9	9,5×2	ПЭ 1,45	50
Завода „Мосрадио"	4	20	ПЭ 1,0	4	20	ПЭ 1,0	50
6Н-1 (новый) . .	5	20	ПЭ 0,93	6,3	26	ПЭ 0,98	70
Электросигнал-2	5	20	ПЭ 0,93	6,3	26	ПЭ 1,0	75
СВД-9 (новый) . .	5	12	ПЭ 0,8	6,3	6+9	ПЭ 1,4	100
Приемника „Рига" (Т-689)	5	16	ПЭ 1,0	6,3	10,5×2	ПЭ 1,5	100
Приемника „Ленинград" . . .	5	10	ПЭ 1,0	6,3	13	ПЭ 1,2	120

Цена 2 р. 75 к.